

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

MUNIQUE SANTOS MOURA

**ECO-INNOVAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA
PINTEC 2011**

UBERLÂNDIA-MG
FEVEREIRO /2016

MUNIQUE SANTOS MOURA

**ECO-INovação NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA
PINTEC 2011**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como exigência para obtenção do título de mestre em economia, sob a orientação da Prof.^a. Dr^a. Ana Paula Macedo de Avellar.

UBERLÂNDIA-MG
FEVEREIRO/2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M929e Moura, Munique Santos, 1992-
2016 Eco-inovação no Brasil : uma análise a partir da PINTEC 2011. /
 Munique Santos Moura. - 2016.
 162 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Macedo de Avellar.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Economia.
Inclui bibliografia.

1. Economia - Teses. 2. Desenvolvimento sustentável - Aspectos ambientais - Teses. 3. Economia ambiental - Teses. 4. Desenvolvimento econômico - Aspectos ambientais - Teses. I. Avellar, Ana Paula Macedo de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

MUNIQUE SANTOS MOURA

**ECO-INovação NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA
PINTEC 2011**

Uberlândia, fevereiro de 2016.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Paula Macedo de Avellar - IE/UFU

Prof. Dr. Daniel Caixeta Andrade – IE/UFU

Prof. Dra. Debora Nayar Hoff – Unipampa

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Uberlândia por me proporcionar uma formação de qualidade.

A CAPES pelo apoio financeiro durante a realização do curso.

A Prof. Dra. Debora Nayar Hoff, a Prof. Dra. Ana Paula Macedo de Avellar e ao prof. Dr. Daniel Caixeta Andrade por compartilharem comigo o tema de pesquisa e por confiar na minha habilidade em desenvolvê-lo.

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pelo apoio institucional e técnico na realização dessa pesquisa. Um agradecimento à sua competente equipe de estatísticos.

Aos colegas de Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia pelo apoio.

À minha família que sempre esteve ao meu lado, me incentivando a alcançar meus objetivos e me dando apoio nos momentos mais difíceis.

RESUMO

Nos últimos anos a questão ambiental ganhou relevância nos debates econômicos e políticos ao redor do mundo. Nessa nova onda de discussões ambientais, um paradigma que ganhou relevância nas discussões foi a Economia Verde. Tendo o intuito de contribuir para a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável e que amenize o impacto da ação do homem sobre a natureza, a Economia Verde propõe medidas e soluções mais concretas que provocam mudanças internas no sistema produtivo, principalmente por meio do uso de Tecnologias verdes e de Eco-Inovações. Apesar das ressalvas e críticas que circundam o tema, tanto as Tecnologias verdes quanto as Eco-Inovações têm se tornado cada vez mais evidentes e notórias no cenário mundial. Porém, apesar das Eco-Inovações serem uma realidade comprovada e consolidada na literatura internacional, no Brasil pouca atenção tem sido dada a elas. Desse modo, o objetivo desta dissertação é estabelecer um panorama geral da adoção de Eco-Inovações no Brasil, identificando suas características e os seus principais determinantes. Para isso, serão estimados modelos probabilísticos (probit e heckprob) com base nos microdados por empresa presentes na Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2011. Os resultados encontrados mostram que as empresas eco-inovadoras no Brasil são, em geral, empresas de capital nacional, não fazem parte de um grupo, não são exportadoras, logo seu mercado principal é o brasileiro, e recebem poucos incentivos do governo. Quanto aos determinantes, as Eco-Inovações brasileiras estão mais relacionadas com o resultado inovativo e não com aspectos relacionados ao esforço em inovar. E ainda os resultados indicam que a decisão de eco-inovar tende a ser influenciada principalmente pela busca de melhores estruturas organizacionais que permitam uma maior flexibilidade produtiva e com menores custos, bem como são influenciadas pela intenção das empresas em conquistar novos mercados e de melhorar a qualidade ou imagem do produto ou serviço.

Palavras-Chave: Economia Verde, Eco-Inovações, Teoria Evolucionária da Firma, Determinantes, Probit.

ABSTRACT

In recent years, the environmental issue has gained importance in the economic and political debates around the world. In this new wave of environmental discussions, a paradigm that has gained relevance in the discussions was the green economy. With the aim of contributing to the construction of a model of sustainable development and to lessen the impact of man on nature, the green economy, proposes measures and concrete solutions that cause internal changes in the productive system, mainly using green technologies and Eco-innovations. Despite the caveats and criticism surrounding the topic, both the green technologies and Eco-innovations have become increasingly evident and significant on the world stage. However, despite the Eco-innovations are a proven reality and consolidated in international literature, in Brazil, little attention has been given to them. Thus, the objective of this dissertation is to establish an overview of adoption of Eco-innovations, in Brazil identifying characteristics and its main determinants. For this, will be estimated probabilistic models (probit and heckprob) based on micro-data for company on Innovation Research (PINTEC) of 2011. The results show that eco-innovative companies in Brazil are, in general, national capital companies, are not part of a group, are not exporters, its main market is the Brazilian, and a few receive Government incentives. The decisive Brazilian Eco-innovations are more related to the innovative result and not with aspects related to the effort to innovate. The results indicate that the decision to eco-innovate tends to be influenced primarily by the search of better organizational structures that allow greater flexibility and lower production costs, as well as the intention of the companies conquer new markets and to improve the quality or image of the product or service.

Keywords: Green Economy, Eco-Innovations, Evolutionary Theory of the Firm, Determinants, Probit.

Lista de Figuras

Figura 1 – Linha do Tempo da Evolução do Debate sobre as Questões Ambientais..... 23

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Participação da Eco-Inovação nos Investimentos em Inovação das Pequenas e Médias Empresas na União Europeia no período de 2006 a 2010.....	62
Gráfico 2 – Participação da Eco-Inovação nos Investimentos de Inovação das Pequenas e Médias Empresas nos países-membros da União Europeia no período de 2006 a 2010 (em %)	63
Gráfico 3 - A Eco-Inovação das Pequenas e Médias Empresas nos países-membros da União Europeia em 2011, por tipo.....	64
Gráfico 4 - Relevância das Eco-Inovações na Eficiência Produtiva dos Recursos nas Pequenas e Médias Empresas que Eco-Inovaram no período de 2010 a 2011	65
Gráfico 5 - Relevância das Eco-Inovações das Pequenas e Médias empresas na Eficiência do Recursos nos países-membros da União Europeia em 2011	66

Lista de Quadros

Quadro 1 - Resumo das pesquisas empíricas sobre os determinantes das Eco-Inovações.....	58
Quadro 2 - Agrupamento de empresas que realizaram Eco-Inovações – PINTEC 2011	74
Quadro 3 - Agrupamento de empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações – PINTEC 2011.....	99
Quadro 4 - Descrição das Variáveis Analisadas e Construídas a partir do Questionário da PINTEC 2011.....	101
Quadro 5 - Variáveis Independentes dos Modelos Econométricos Probit e Heckprobit	159
Quadro 6 - Variáveis Explicativas e Sinal Esperado dos Modelos Econométricos Probit e Heckprobit.....	160

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Principais Barreiras da Eco-Inovação nas Pequenas e Médias Empresas dos países-membros da União Europeia em 2009 a 2010 (em %).....	69
Tabela 2 - Principais Determinantes da Eco-Inovação nas Pequenas e Médias Empresas dos países-membros da União Europeia em 2009 a 2010 (em %).....	71
Tabela 3 - Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações, por faixas de pessoal ocupado e região geográfica - Brasil - período 2009-2011.....	75
Tabela 4- Empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – Período 2009-2011.....	76
Tabela 5 - Características gerais das empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo faixa de pessoal ocupado, por grupos de empresas selecionadas - Brasil - período 2009-2011.....	79
Tabela 6 - Empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	80
Tabela 7 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas selecionadas – Brasil – período 2009-2011	83

Tabela 8 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011.....	85
Tabela 9 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011.....	86
Tabela 10 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011.....	89
Tabela 11 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	90
Tabela 12 - Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações - Variáveis Binárias - PINTEC 2011 - (Número de Empresas e %).....	105
Tabela 13 – Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações por intensidade tecnológica do setor – Variáveis Binárias - PINTEC 2011 - (Número de Empresas)	107
Tabela 14 - Características das empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações - Variáveis Contínuas - PINTEC 2011 - (média e desvio padrão) – Figura ruim!	109
Tabela 15 - Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações por Intensidade Tecnológica - Variáveis Contínuas - PINTEC 2011 - (média e desvio padrão)....	110
Tabela 16 - Impactos e Obstáculos da Inovação e da Eco-Inovação - PINTEC 2011 - (número de empresas e %)	113
Tabela 17 - Impactos e Obstáculos da Inovação e da Eco-Inovação por Intensidade Tecnológica - PINTEC 2011 - (número de empresas).....	114
Tabela 18 - Modelo Probit dos Determinantes da Eco-Inovação nas Empresas Industriais Brasileiras em 2011	118
Tabela 19 - Modelo Heckprobit dos Determinantes dos Tipos de Eco-Inovação nas Empresas Industriais Brasileiras em 2011	124
Tabela 20 - Empresas de 10 a 99 empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	141
Tabela 21 - Empresas de 100 a 499 empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	142
Tabela 22 - Empresas de 500 ou mais empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	143
Tabela 23 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 10 a 99 empregados – Brasil – período 2009-2011	144
Tabela 24 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 100 a 499 empregados – Brasil – período 2009-2011	145
Tabela 25 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 500 ou mais empregados – Brasil – período 2009-2011	146
Tabela 26 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011.....	147

Tabela 27 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011	148
Tabela 28 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011	149
Tabela 29 – Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011	150
Tabela 30 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 – 2011.....	151
Tabela 31 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011.....	152
Tabela 32 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	153
Tabela 33 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011.....	154
Tabela 34 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011.....	155
Tabela 35 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011.....	156
Tabela 36 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	157
Tabela 37 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011	158

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 – ECO-INOVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	15
1.1. A QUESTÃO AMBIENTAL NAS TEORIAS ECONÔMICAS E A ASCENSÃO DA ECONOMIA VERDE E DAS ECO-INOVAÇÕES	15
1.1.1. Economia e Meio ambiente: Antecedentes e o Debate sobre Desenvolvimento Sustentável.....	15
1.1.2. Ascensão da Economia Verde: Visão, Perspectivas e o Papel do Desenvolvimento Tecnológico e da Eco-Inovação	24
1.2. ECO-INOVAÇÃO: CONCEITOS, DEFINIÇÕES E APROXIMAÇÃO COM A TEORIA EVOLUCIONÁRIA DA FIRMA	31
1.2.1. Eco-Inovação: Conceitos, Definições e Tipologias.....	32
1.2.2. Eco-Inovações e a Aproximação com a Teoria Evolucionária da Firma	35
1.3. DETERMINANTES DA ECO-INOVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	39
1.3.1. Determinantes da Eco-Inovação: o papel da regulação ambiental e a aproximação com a visão neoschumpeteriana da inovação	39
1.3.2. Evidências Empíricas Internacionais e Nacionais sobre os Determinantes da Eco-Inovação.	50
CAPÍTULO 2 – PANORAMA DA ECO-INOVAÇÃO EM PAÍSES SELECIONADOS E CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ECO-INOVADORAS NO BRASIL	59
2.1. A ECO-INOVAÇÃO NOS PAÍSES-MEMBROS DA UNIÃO EUROPEIA	60
2.1.1. Eco-Inovação e sua Relevância na Eficiência dos Recursos Produtivos nos Países-membros da União Europeia	62
2.1.2. Barreiras e Determinantes da Eco-Inovação nos Países-membros da União Europeia em 2011	67
2.2. ECO-INOVAÇÃO NO BRASIL: CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ECO-INOVADORAS	73
CAPÍTULO 3 – DETERMINANTES DA ECO-INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DA PINTEC 2011	92
3.1. NOTAS METODOLÓGICAS	92
3.1.1. Modelo Econométrico	92
3.1.2. Variáveis e Fonte de Pesquisa	98
3.2. ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA	104
3.3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	116
3.3.1. Determinantes da Eco-Inovação nas empresas industriais brasileiras a partir da PINTEC 2011	117
3.3.2. Determinantes da Eco-Inovação nas empresas industriais brasileiras a partir da PINTEC 2011, segundo o tipo de Eco-Inovação adotada	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXO A	141
ANEXO B	159

INTRODUÇÃO

O cenário político e econômico mundial estão constantemente sujeitos a diversos tipos de pressões, e os acontecimentos das primeiras décadas do século XXI consolidam a visão de que, neste novo milênio, a humanidade irá se deparar com crises econômicas e ambientais cada vez mais frequentes. Tais problemáticas colocam em cheque o modo de produção capitalista, baseado no consumo exaustivo e não renovável dos recursos hídricos e primários, e que tem comprometido cada vez mais a disponibilidade desses recursos naturais. O agravamento dos problemas relacionados ao meio ambiente, dentre eles o climático, tem sido o objeto de discussão de muitos teóricos que buscam, além de compreender a natureza e origem desses fenômenos, propor e buscar soluções econômicas, políticas e sociais, que revertam ou retardem o avanço do nível de degradação ambiental em todos os seus matizes.

Com o intuito de contribuir para a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável e que amenize o impacto da ação do homem sobre a natureza, a teoria econômica tem se preocupado cada vez mais em destacar a dimensão ambiental em seus modelos e análises. Embora essa preocupação notória seja mais recente, a relação entre economia e meio ambiente pode ser evidenciada desde os primeiros desenvolvimentos teóricos que fundamentam a Ciência Econômica, onde os recursos naturais eram importantes para explicar a geração de riqueza nas sociedades, isto é, sua produção e distribuição, o que fica evidente pelo conhecimento geral da definição clássica do objeto de estudo da Economia, qual seja, compreender a alocação e a distribuição ótima dos recursos escassos com a finalidade de atender necessidades ilimitadas.

Entretanto, somente em meados da década de 1950, e de modo mais ativo nos anos 1970, a preocupação com os impactos ambientais readquiriu proeminência, principalmente com as publicações do livro *Silent Spring* de Rachel Carson em 1962 e do relatório *The Limits to Growth* elaborado por uma equipe do *Massachusetts Institute of Technology* em 1972. O resultado foi a criação de organizações multilaterais que incentivavam e promoviam conferências e encontros para a exposição de previsões sobre as mudanças ecossistêmicas, bem como o debate das soluções possíveis para a mitigação dos impactos negativos advindos da atividade humana. Um exemplo é a criação do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) em 1972, principal autoridade global em meio ambiente responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento

sustentável. Apesar de haver consonância na aceitação da necessidade de se realizar um desenvolvimento sustentável, as divergências em relação aos instrumentos necessários para alcançá-lo eram inúmeras, o que dificultava o estabelecimento de metas e instrumentos a serem acordados e aplicados entre todos os países envolvidos.

A cada avanço no debate sobre o meio ambiente e as severas implicações caso o tema fosse negligenciado, trazia à conferência um conceito e uma abordagem distinta. Recentemente, um novo paradigma de organização econômica que ganhou relevância foi o da chamada Economia Verde (ou Iniciativa da Economia Verde). Segundo essa iniciativa, não há um *trade-off* entre sustentabilidade ambiental e progresso econômico, de forma que é possível compatibilizar progresso econômico com preservação ambiental. Porém, para que isso ocorra, é necessário superar as barreiras que impedem a transposição do modo de produção atual, o que pode ser feito por meio da aplicação do conceito de “*decoupling*” (dissociação entre a melhora da qualidade de vida das sociedades e/ou crescimento econômico e a intensidade da utilização dos recursos naturais e/ou geração de impactos ambientais), um dos pilares da Economia Verde. Este conceito pode ser compreendido como a dissociação entre a melhora da qualidade de vida das sociedades (e/ou crescimento econômico) e a intensidade da utilização dos recursos naturais (e/ou geração de impactos ambientais). Isso seria feito promovendo a realocação de investimentos, a crescente utilização de tecnologias ambientais e/ou incentivando as Eco-Inovações (inovações que reduzem o impacto ambiental).

A crença da Economia Verde de que as Tecnologias verdes e as Eco-Inovações são uma das formas pelas quais a mudança de paradigma produtivo pode ocorrer se fundamenta na perspectiva cumulativa e de encadeamento que as inovações possuem. Essa percepção de cumulatividade e de endogeneidade, por sua vez, se fundamenta e se origina a partir das análises evolucionárias da firma, onde a utilização de tecnologias mais adequadas e mais eficientes gera um efeito cumulativo de *lock-in*, o qual é de difícil reversão, mudando as relações de produção e de relacionamento com os demais agentes, sejam fornecedores ou clientes. Assim, de modo análogo à teoria sobre as inovações, a Economia Verde acredita que a migração para tecnologias verdes é um meio de romper com as barreiras existentes e impulsionar a difusão de trajetórias de crescimento e desenvolvimento tecnológico que sejam sustentáveis ambientalmente. Contudo, é importante salientar, que as tecnologias verdes e as Eco-Inovações não podem ser consideradas os meios únicos e efetivos da solução dos problemas ambientais, fato que constitui a principal crítica à abordagem da Economia Verde.

Apesar das ressalvas e críticas que circundam o tema, tanto as tecnologias verdes quanto as Eco-Inovações têm se tornado cada vez mais evidentes e notórias no cenário mundial, o que pode ser observado pelo aumento do número de publicações sobre esse assunto. Porém, apesar das Eco-Inovações serem uma realidade comprovada e consolidada na literatura internacional, no Brasil pouca atenção tem sido dada a elas, fatos facilmente corroborados pelo número de publicações sobre o tema. Apesar dos estudos brasileiros serem pouco numerosos, dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) apontam a crescente evolução da adoção de Eco-Inovações no Brasil, o que faz necessário a análise deste fenômeno, buscando identificar suas características e determinantes. Logo, o objetivo desta dissertação é estabelecer um panorama geral da adoção de Eco-Inovações no Brasil, identificando suas características e os seus principais determinantes. Assim sendo, as perguntas que nortearão a pesquisa podem ser assim sintetizadas: (i) Quais são as características das empresas brasileiras que eco-inovam? (ii) Quais são os principais determinantes para a realização das Eco-Inovações no Brasil?

Desse modo, esta pesquisa visa contribuir para a literatura sobre as Eco-Inovações brasileiras em várias dimensões. Em primeiro lugar, porque busca demonstrar o caráter multidisciplinar da discussão das tecnologias verdes e das Eco-Inovações, ao considerar três abordagens distintas (Economia do Meio Ambiente, Economia Verde e Teoria Evolucionária da firma), que dialogam entre si, propiciando uma análise mais robusta e assertiva, porém, não trivial. Segundo, evidenciando as semelhanças e as diferenças, a pesquisa fornecerá uma análise comparativa entre as empresas que realizam Eco-Inovações e as que realizam outros tipos tradicionais de inovação. Em terceiro lugar, fornecerá um estudo de quais são os determinantes da Eco-Inovação nas empresas brasileiras. E finalmente, ao cumprir com os objetivos propostos, o trabalho pretende fornecer evidências que possam auxiliar na formulação de políticas que incentivem essas novas atividades inovativas, uma vez que a difusão das mesmas favorece um desenvolvimento produtivo e tecnológico de baixa entropia.

Quanto à estrutura do trabalho, além desta seção introdutória, a pesquisa está dividida em três capítulos. No primeiro capítulo será apresentado e discutido o referencial teórico que sustenta a compreensão dos conceitos e definições da Eco-Inovação, bem como os seus principais determinantes. Para isso, uma breve descrição da relação entre economia e o meio ambiente será apresentada, objetivando analisar a evolução do pensamento ambiental, culminando no novo paradigma da Economia

Verde. Posteriormente, buscar-se-á identificar os conceitos/princípios específicos da literatura referente à Eco-Inovação, visando à consolidação da mesma. Por fim, será feita uma revisão da literatura teórica e empírica sobre os determinantes da Eco-Inovação, tendo também como base os desenvolvimentos teóricos neoschumpeterianos sobre inovação, objetivando a elaboração de hipóteses que possam ser empiricamente testáveis e corroborando para a argumentação de que o estudo das Eco-Inovações se enquadra no referencial teórico neoschumpeteriano.

O segundo capítulo tem como objetivo identificar as características da realização de Eco-Inovações brasileiras, considerando tabulação especial realizada a partir dos dados da PINTEC 2011 publicada em 2013. Com isso, pretende-se avaliar quais são os tipos de Eco-Inovação mais adotados, em quais setores há maior incidência, bem como fazer uma análise acerca das características (da firma, das atividades inovativas, das capacitações internas, etc.) das empresas eco-inovadoras, em termos gerais e considerando o tipo de impacto causado. Para atender esses objetivos, a metodologia utilizada será a análise descritiva baseada em pesquisa bibliográfica e documental, com uso de fontes secundárias. Além disso, será apresentado neste capítulo considerações sobre as Eco-Inovações das pequenas e médias empresas da União Europeia, como forma de contextualizar as características que as mesmas têm assumido em um contexto internacional.

Por fim, o terceiro capítulo objetiva identificar os determinantes da Eco-Inovação brasileira em termos gerais e em relação ao tipo de Eco-Inovação adotada (Consumo de Materiais, Consumo de Energia, Consumo de Água, Meio Ambiente, Gestão Ambiental). Para atingir o objetivo proposto, será aplicado o método de estimação com variável dependente binária, o modelo Probit e Heckprobit, com base nos microdados por empresa presentes na PINTEC 2011. Com isso, serão apresentados detalhadamente a metodologia e a base de dados utilizada, explicando a construção das variáveis de pesquisa, bem como as estatísticas descritivas, considerando os grupos de empresas abordados e a intensidade tecnológica do setor, tanto para as variáveis binárias quanto para as variáveis contínuas. Após a análise descritiva, os resultados obtidos por meio das regressões probabilísticas serão analisados, comparando os determinantes das Eco-Inovações brasileiras com o referencial teórico e empírico sobre o tema.

CAPÍTULO 1 – ECO-INOVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

O objetivo deste capítulo é apresentar o referencial teórico necessário para a compreensão dos conceitos e definições da Eco-Inovação e dos seus principais determinantes. Para isso, uma breve descrição da relação entre economia e o meio ambiente será realizada, com o intuito de analisar a evolução do pensamento ambiental que culmina no novo paradigma da Economia Verde. Posteriormente, buscar-se-á identificar os conceitos específicos da literatura sobre as Eco-Inovações, visando consolidar os termos e conceitos usualmente empregados, além de evidenciar a convergência entre os diferentes enfoques teóricos e empírico que a análise das Eco-Inovações permite, a saber a Economia do Meio Ambiente, a Economia Verde e a Teoria Evolucionária da Firma. Por fim, será realizada uma revisão teórica e empírica das pesquisas internacionais e nacionais sobre os determinantes da Eco-Inovação.

1.1. A QUESTÃO AMBIENTAL NA TEORIA ECONÔMICA E A ASCENSÃO DA ECONOMIA VERDE E DAS ECO-INOVAÇÕES

Esta seção do capítulo 1 apresenta a evolução e o desenvolvimento do pensamento econômico e social sobre as questões ambientais e das suas diversas proposições de meios e instrumentos para mitigar os efeitos nocivos da atividade econômica. A análise se inicia no pensamento econômico clássico, no qual o meio ambiente era o pano de fundo das explicações de produção e distribuição da riqueza, passando pelas discussões que deram origem as conferências da Organização das Nações Unidas (COP's) até a ascensão na atualidade do novo paradigma, a Economia Verde.

1.1.1. *Economia e Meio ambiente: Antecedentes e o Debate sobre Desenvolvimento Sustentável*

A relação entre economia e meio ambiente pode ser notada desde os primeiros desenvolvimentos teóricos que fundamentam a Ciência Econômica, onde os recursos naturais eram o pano de fundo das explicações da época (ENRÍQUEZ, 2010). Os recursos naturais nas teorias clássicas eram importantes para explicar a produção e distribuição da riqueza, o que é corroborado pela definição clássica do objeto de estudo

da Economia, que é compreender a alocação e distribuição ótima dos recursos escassos com a finalidade de atender necessidades ilimitadas. Inicialmente, a centralidade dos recursos naturais fica evidente na abordagem da Escola Fisiocrata, representada pelo médico e economista francês François Quesnay, em sua obra *Tableau Économique* de 1758. Considerada a primeira escola do pensamento econômico, os fisiocratas julgavam que somente a agricultura era capaz de gerar excedente econômico, pois dela tudo o mais dependia (QUESNAY, 1983). No entanto, não havia até então uma preocupação acerca da limitação do uso dos recursos naturais, fato que se torna notório no trabalho “A Riqueza das Nações” (1776) de Adam Smith, o qual afirmava serem os recursos naturais suficientes para sustentar o crescimento econômico e populacional por tempo indefinido (SMITH, 1983; ENRÍQUEZ, 2010).

Posteriormente, no início do século XIX, quando o crescimento demográfico e a industrialização já tomavam forma, pressionando a agricultura, a Escola Clássica alertava sobre o possível comprometimento da expansão capitalista devido à escassez de recursos naturais e à redução da produtividade do trabalho agrícola (ENRÍQUEZ, 2010). Thomas Malthus em sua obra “*An Essay on Principle of Population*” (1803), foi um dos primeiros autores clássicos a abordar a questão das limitações do uso dos recursos naturais, relacionando-as com o crescimento populacional. De acordo com sua teoria da população, havia um desequilíbrio entre o crescimento populacional e a oferta de alimentos, onde o primeiro crescia a taxas geométricas e o segundo, a taxas aritméticas (MALTHUS, 1983a; 1983b). Analisando o mesmo problema, mas com um enfoque distinto, David Ricardo em “*Principles of political economy and taxation*” (1817), relacionava a escassez dos recursos naturais com o aumento dos preços, uma vez que o crescente uso de terras inférteis aumentava o custo de produção e reduzia a produtividade e os rendimentos dos arrendatários (RICARDO, 1983; ENRÍQUEZ, 2010).

Outra evidência de que a questão ambiental estava presente nas teorias econômicas clássicas é a obra *Theory of Political Economy* (1871) do economista inglês da Escola Marginalista, Stanley Jevons. Sua obra pode ser compreendida tendo como contexto a preocupação com os recursos naturais, em particular, o carvão mineral. Jevons ressaltava a possibilidade das reservas de carvão mineral, exploradas no Reino Unido, se esgotarem em poucos anos, gerando assim o fim do desenvolvimento econômico, visto que esta era a principal fonte de energia das indústrias naquela época do século XIX (JEVONS, 1987). Por sua vez, John Stuart Mill em “*Principles of*

Political Economy" (1848), propôs que a escassez, e o consequente aumento do custo de extração dos recursos naturais, era o principal motor do surgimento e desenvolvimento de novas tecnologias, que por sua vez solucionaria os problemas de escassez. Contudo, como as previsões pessimistas do esgotamento dos recursos naturais e o consequente fim do desenvolvimento não se realizou, devido, principalmente, ao progresso tecnológico que ocorreu no decorrer de quase todo século XIX e parte do XX, expandindo a produtividade e as fronteiras agrícolas, a preocupação com os recursos naturais perdeu força (MILL, 1983; ENRÍQUEZ, 2010).

A situação se modifica com o avanço e intensificação da industrialização, como também pela notável alteração climática provocada pela atividade humana, na qual fez com que a preocupação com os impactos ambientais readquirisse proeminência nos anos 1950. Um dos fatores que contribuíram para a propagação da preocupação ambiental foi o livro da bióloga estadunidense Rachel Carson, "*Silent Spring*" publicado em 1962. Considerado um marco no que se refere à questão ambiental, a obra de Carson mobilizou a população em defesa do meio ambiente e da saúde humana, ao demonstrar os efeitos negativos do uso de pesticidas nas lavouras americanas, acusando as indústrias químicas e o governo por ocultarem informações do público, o que iria expor a realidade dos fatos. A consequência da repercussão mundial da referida pesquisa foi o surgimento, em diversas partes do mundo, de entidades governamentais sem fins lucrativos, associações e movimentos ambientalistas e agências governamentais focadas na questão ambiental (FREY; CAMARGO, 2003).

Desse modo, a partir do final da década de 1960, se tornava expressiva mundialmente a visão da incompatibilidade entre desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente. Nesse contexto, inspirados em Thomas Malthus, os neomalthusianos incluíram a dimensão ambiental no debate sobre desenvolvimento econômico, defendendo a ideia de que a continuidade do uso dos recursos naturais no ritmo e para os fins que estavam sendo usados incorreria em um processo sem solução. Uma corrente que faz parte dessa linha de análise ficou conhecida como Clube de Roma ou "Zeristas". Debatendo um vasto conjunto de assuntos relacionados à política, economia internacional e, sobretudo, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, o Clube de Roma ganhou notoriedade mundial com o relatório intitulado *The Limits to Growth* publicado em 1972, elaborado por uma equipe do *Massachusetts Institute of*

Technology (MIT) chefiada por Donella Meadows¹. A conclusão a que chegaram os autores foi de que a manutenção das tendências da época levaria o sistema à catástrofe, e propôs o crescimento econômico zero (ALMEIDA, 2002; NOBRE, 2002; FREY, CAMARGO, 2003).

Apesar do estudo acima mencionado ter sido um marco para a discussão sobre desenvolvimento, recolocando o problema da finitude dos recursos naturais no debate econômico, muitas críticas foram feitas. Das críticas realizadas a esse trabalho, três merecem destaque: a não diferenciação da localidade (região, país, cidade), a premissa de não existir a possibilidade de nenhuma alteração significativa no desenvolvimento em suas diferentes variáveis (políticas, econômicas, técnicas, etc.) que poderiam reverter ou amenizar o processo e, por fim, a tese de crescimento zero, sendo esta o foco principal de desacordo (ENZENSBERGER, 1974; MOLL, 1991). Segundo Herrera *et al.* (1976), relegar o crescimento econômico a causa última dos problemas ambientais é desviar a atenção do real problema, que é a motivação e organização do sistema de produção capitalista. Devido às divergências acerca da distribuição de responsabilidades entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, a realização de acordos internacionais que estabelecessem diretrizes de ação conjunta com o intuito de reduzir os impactos ambientais foi dificultada, o que atrasou ainda mais a elaboração de propostas mais contundentes de mitigação dos efeitos danosos ao meio ambiente (FREY; CAMARGO, 2003).

Simultaneamente à publicação do *The Limits of Growth*, aconteceu em Estocolmo à primeira conferência da ONU sobre o meio ambiente e a ação humana, da qual criou-se o *United Nation Enviorment Programme* (UNEP). Nesse encontro, o termo “Ecodesenvolvimento” ganha destaque, pois concilia o debate ambiental e elimina a percepção do *trade-off* entre crescimento econômico e preservação ambiental, pois tem como cerne o uso racional e responsável dos recursos naturais. Este conceito, inicialmente elaborado por Maurice Strong em 1973, foi trabalhado com mais profundidade por Ignacy Sachs, que se dedicou à formalização do conceito do referido termo e de como traduzi-lo em ações. Segundo Sachs (1986) ecodesenvolvimento pode ser definido como:

¹ Meadows *et al.* (1972) incluiu em um modelo matemático cinco variáveis e tendências: (i) crescente industrialização, (ii) aumento crescente da população, (iii) má nutrição, (iv) extinção dos recursos naturais não renováveis e a (v) deterioração do meio ambiente.

[...] um estilo de desenvolvimento que, em cada eco-região, insiste nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os dados ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas como também aquelas de longo prazo (...) dá um voto de confiança à capacidade das sociedades humanas de identificar os seus problemas e de lhes dar soluções originais, ainda que inspiradas em experiências alheias (SACHS, 1986, p. 18).

O “Ecodesenvolvimento” além de ajustar as bases da discussão ambiental para elaboração de diretrizes e instrumentos que viabilizassem o crescimento econômico, mudou também a visão de como o desenvolvimento deve ser compreendido. Na visão de Sachs, o desenvolvimento envolve muito mais do que o crescimento econômico, ele engloba questões políticas, culturais, sociais e ambientais. A partir dos novos parâmetros adotados, o debate passou a ser pautado pela discussão do termo desenvolvimento sustentável que é sinônimo de codesenvolvimento² (SACHS, 1986). Porém, esse termo foi utilizado oficialmente pela primeira vez apenas em 1979 durante o simpósio das Nações Unidas sobre as inter-relações entre Recursos, Ambiente e Desenvolvimento, e desde então foi institucionalizado e legitimado com a publicação do Relatório Brundtland, em 1987. De acordo com o relatório Nossa Futuro Comum, gerado pela Comissão de Brundtland, o desenvolvimento sustentável é “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O

² Segundo Sachs (2002) esse estilo de desenvolvimento deve englobar diversos critérios para o estabelecimento de estratégias sustentáveis como:

1. Social, onde deve se buscar um grau razoável de homogeneidade social, distribuição de renda, emprego e igualdade de acesso aos recursos e serviços sociais;
2. Cultural, equilíbrio entre a tradição e a inovação, capacidade de autonomia para a elaboração de um projeto nacional integrado e endógeno;
3. Ecológica, preservação do capital natural na sua produção de recursos renováveis e limitar o uso dos não renováveis;
4. Ambiental, respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais;
5. Territorial, configurações urbanas e rurais balanceadas, melhora do ambiente urbano, superação de disparidades inter-regionais e a formação de estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis;
6. Econômico, equilíbrio no desenvolvimento dos diversos setores produtivos, segurança alimentar, modernização contínua e inserção soberana na econômica internacional;
7. Política nacional, fortalecimento da democracia e dos direitos humanos, capacidade do Estado na implementação de projetos integrados de desenvolvimento e um nível razoável de coesão social. Política internacional, fortalecimento de organismos multilaterais para garantir a paz e a cooperação entre os países do Norte e do Sul para um desenvolvimento mais homogêneo e mecanismos de controle institucional à depredação do meio ambiente.

MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p.46). Esse relatório representou uma estratégia importante para o avanço da elaboração de diretrizes que mitigassem as externalidades negativas advindas das atividades industriais e humanas, pois ao deixar em segundo plano os problemas sociais, distributivos e institucionais que dificultavam o consenso entre os países, possibilitou que acordos internacionais de maior abrangência pudessem ser realizados (VEIGA, 2006).

Não obstante o relatório supracitado ter lançado o conceito de desenvolvimento sustentável, este somente ganharia maior abrangência com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, que ficou conhecida como a Cúpula da Terra ou Rio 92. O principal objetivo dessa conferência era abordar os temas de maior relevância internacional ligados ao meio ambiente e desenvolvimento; elevar a problemática ambiental à primeira ordem na formulação e execução de políticas públicas a nível mundial e constituir mais um capítulo da luta pela institucionalização do conceito de desenvolvimento sustentável. Temas como a emissão de gases que provocam o efeito estufa, a conservação da biodiversidade, a devastação das florestas, desertificação e mecanismos de financiamento para a realização das decisões, compuseram a pauta da conferência (DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE O MEIO AMBIENTE, 1992).

No entanto, o conceito de desenvolvimento sustentável sofreu - e ainda sofre - diversas críticas, especialmente no que se refere à qualificação do termo desenvolvimento e do termo sustentável. Muitos críticos consideram o termo muito vago, fazendo com que não haja um consenso de interpretação do mesmo entre os diversos autores que o abordam. Fato que implica divergências importantes quanto às propostas de ações e políticas a serem realizadas em benefício de uma economia que gere menos impacto ao meio ambiente (RADAR RIO20, 2015). Discussões conceituais à parte, o conceito de desenvolvimento sustentável baliza e tem sido o cerne das discussões políticas e econômicas que visam estabelecer diretrizes, normas e políticas que beneficiem a transição de uma economia marrom para uma Economia Verde. E foi nesse sentido, que diversas conferências do clima, as chamadas COPs, foram realizadas, onde somente no intervalo de 15 anos (1995-2010), 16 aconteceram.

Em meados de 2008 e 2009, as discussões ambientais perderam um pouco o foco das autoridades políticas e mundiais devido à crise econômica e financeira que se alastrou de forma rápida por todo os países, provocando recessões econômicas e agravando os problemas sociais. Todavia, embora os esforços e preocupações se

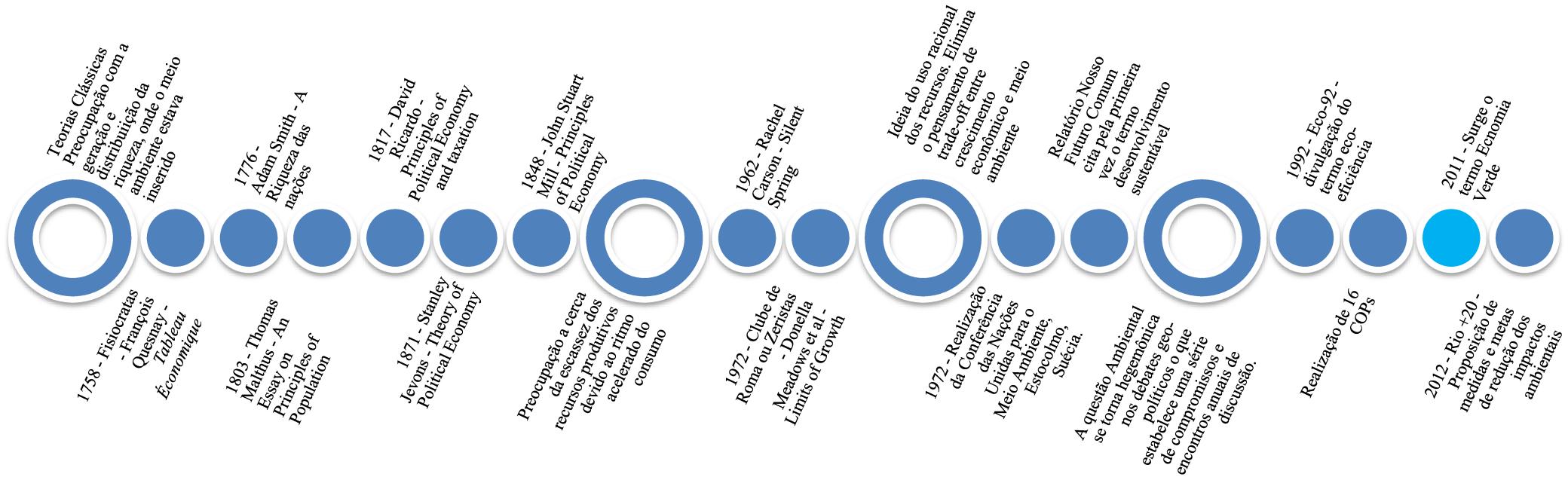
concentrassem na elaboração de ações que reduzissem os efeitos recessivos da crise econômica e financeira de 2007 que ainda repercutiam sobre as nações, a discussão ambiental ganhou fôlego com o surgimento de um novo paradigma chamado Economia Verde. Esse novo conceito foi um dos temas principais da Conferência Rio +20, o qual discutiu a Economia Verde no âmbito do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, e a estrutura institucional para a sua promoção. No documento final elaborado, denominado, “O futuro que queremos”, os chefes de Governo e de Estados, bem como os representantes que integraram a Rio+20, reafirmaram inúmeros acordos, compromissos e necessidades. Dentre os compromissos está a promoção do desenvolvimento sustentável e a necessidade de alcançá-lo em todas as suas dimensões, o que inclui as esferas social, ambiental e econômica. O relatório prevê ainda o fortalecimento da cooperação internacional e a identificação da erradicação da pobreza, considerado o maior problema mundial enfrentado atualmente. O documento também reconhece a necessidade e importância da mobilização de financiamento, seja público, privado, multilateral ou bilateral, para apoiar medidas de mitigação, de adaptação, de desenvolvimento e de transferência de tecnologias, bem como o aumento da capacitação nos países em desenvolvimento (CÚPULA DOS POVOS, 2012; RIO20, 2015).

Contudo, o relatório final da Conferência Rio +20 não apresenta ações específicas a serem seguidas pelos países, nem mesmo estabelece limites de poluição e atuação claros para que os objetivos sejam alcançados, o que cria dificuldades para monitorar os avanços dos países. A despeito disso, o documento é rico em termos de ações, iniciativas e programas, que visam áreas prioritárias, tais como a segurança alimentar, água, energia, planejamento urbano, inclusão social via mercado de trabalho, desastres naturais, mudança climática, entre outros (CÚPULA DOS POVOS, 2012). Assim, a Economia Verde figura atualmente como um meio para obter o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, é importante ressaltar que o conceito de Economia Verde tem muita similaridade com o conceito de Desenvolvimento Sustentável, porém ele deve ser visto como algo complementar a este último, uma vez que é considerado como um *toolbox*, isto é, uma caixa de ferramentas que estabelece diretrizes mais específicas para se alcançar a sustentabilidade, fazendo-se então, parte de uma visão mais ampla que é o desenvolvimento sustentável (UNEP, 2011).

Em síntese, como mostra sinteticamente a figura 1, pode-se concluir que as discussões acerca da importância dos recursos naturais e do meio ambiente em geral estão presentes desde os primeiros desenvolvimentos da teoria econômica. Porém, ao

longo dos anos e das transformações econômicas, sociais e culturais que foram ocorrendo, o meio ambiente deixou de ser um assunto secundário e acessório para explicar a geração e distribuição da riqueza para algo que afeta diretamente não só o modo de produção e consumo atual das sociedades, como também afeta sua continuidade. Assim, no século XXI a questão ambiental surge como um gargalo mundial, cuja busca por soluções, políticas e mecanismos que retardem a degradação ambiental se faz urgente e notória. Desse modo, a Economia Verde, parece ser o novo ciclo de ideias e direcionamentos neste aspecto capaz de propor medidas e soluções mais concretas que provocam mudanças internas no sistema produtivo, e não só medidas paliativas que amenizem os efeitos negativos já causados. Logo, se faz mister compreender detalhadamente sua visão e perspectivas, o que será feito a seguir.

Figura 1 – Linha do Tempo da Evolução do Debate sobre as Questões Ambientais



Fonte: Elaboração própria, 2016.

1.1.2. Ascensão da Economia Verde: Visão, Perspectivas e o Papel do Desenvolvimento Tecnológico e da Eco-Inovação

Diante do reconhecimento das crises ambientais que assolam os diversos países e a trajetória insustentável das atividades econômicas, um novo paradigma de organização econômica que ganhou relevância ao longo dos últimos anos é o da chamada Economia Verde (ou Iniciativa da Economia Verde). O referido tema ganhou importância desde que a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu iniciativas conjuntas em resposta à crise econômica e financeira de 2007/08, na qual foi criado a Iniciativa da Economia Verde (*Green Economy Initiative*), coordenada pelo *United Nation Environment Programme* (UNEP). Mas sua evidência só se tornou notória na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20) realizada em 2012 no Brasil, cujo tema principal foi a Economia Verde, como visto na seção anterior.

De acordo com a definição do UNEP (2011, p.2), Economia Verde (EV) é “a economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente riscos ambientais e escassez ecológica”. No relatório da Conferência Rio +20 a Economia Verde “no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza deve proteger e melhorar a base de recursos naturais, ampliar a eficiência dos recursos, promover padrões de consumo e produção sustentáveis, e guiar o mundo na direção do desenvolvimento com baixo consumo de carbono” (ONU, 2012, p.6, Item 26). Para isso, ela “não tem a intenção de ser um conjunto de regras rígidas, mas sim de ser uma estrutura de tomada de decisões para fomentar a consideração integrada dos três pilares [pouco intensiva em carbono, eficiente no uso de recursos e socialmente inclusiva] de desenvolvimento sustentável em todos os domínios relevantes de tomada de decisões pública e privada” (ONU, 2012, p.6, Item 27). E ainda, afirma que as escolhas das medidas e instrumentos serão feitas por cada país individualmente, respeitando as realidades específicas de desenvolvimento econômico, social e ambiental, assim como condições e prioridades particulares (ONU, 2012, p.6, Item 28).

O principal questionamento desse paradigma é a pertinência da reprodução de um modelo de crescimento econômico insustentável, mantido pela ideia de que esta seria a única alternativa disponível para as sociedades, o que configura um sério

obstáculo à obtenção de maneiras mais sustentáveis de produção. Contrariamente, a Economia Verde acredita na real possibilidade de se constituir um modelo econômico menos dependente em relação aos combustíveis fósseis, eficiente no uso dos recursos e socialmente inclusivo (UNEP, 2010). Logo, para essa iniciativa, não há um *trade-off* entre sustentabilidade ambiental e progresso econômico, de forma que é possível haver um modelo de desenvolvimento que compatibilize prosperidade socioeconômica e preservação ambiental. Nesse contexto, para conciliar crescimento econômico, bem-estar social e redução da degradação ambiental decorrente de atividades antrópicas, a UNEP (2011) propõe a aplicação do conceito de “*decoupling*”, um dos pilares da Economia Verde.

O termo *decoupling* pode assumir diversos matizes, uma vez que ele é utilizado em algumas ciências, tais como a Física e a Química. De acordo com a UNEP (2011), no que se refere à busca pelo desenvolvimento sustentável, este conceito pode ser compreendido como a dissociação entre a melhora da qualidade de vida das sociedades (e ou crescimento econômico) e a intensidade da utilização dos recursos naturais (e ou geração de impactos ambientais). Ou seja, esse conceito corrobora a ideia de que o aumento do crescimento econômico não precisa necessariamente ser acompanhado por aumento dos impactos ambientais. Uma das formas mais comuns de *decoupling* consiste na redução da quantidade dos recursos utilizados por unidade de produto (*resource decoupling*). Assim, por meio de uma maior eficiência no uso dos insumos produtivos torna-se possível conjugar o aumento da atividade econômica com uma taxa menor de utilização dos mesmos³, podendo provocar também uma melhora no nível de bem-estar social. Esses resultados podem ser alcançados substituindo os recursos mais prejudiciais ao meio ambiente por aqueles menos danosos, alterando a composição dos recursos ou utilizando-os de modo mais eficiente. E isso pode ser feito mobilizando e reorientando a economia global para investimentos em tecnologias limpas, Eco-Inovações e infraestrutura ‘natural’, como florestas e solos, garantindo o crescimento efetivo, o combate às mudanças climáticas e a promoção de novos postos de trabalho (UNEP, 2008; 2011).

³ Porém, há opiniões distintas, tais como a de Stanley Jevons, que em seu livro publicado em 1865 intitulado “O Problema do Carvão”, observou que a melhoria na eficiência das máquinas industriais não diminuíram o consumo de carvão, pelo contrário, o consumo aumentou. Tal paradoxo ficou conhecido como “paradoxo de Jevons” (JEVONS, 1965) . Assim, não é consciencioso afirmar que necessariamente e para todo o caso o aperfeiçoamento tecnológico ao aumentar a eficiência com a qual se usa um recurso ou se produz um bem, provoca uma redução no consumo, sendo que a reciprocamente também é verdadeira.

Essa ideia de “desacoplamento” entre crescimento econômico e depleção de recursos naturais e da degradação ambiental está presente também na Curva de Kuznets Ambiental, adaptada pelos economistas americanos Gene Grossman e Alan Krueger em um artigo de 1991. A Curva Ambiental de Kuznets (CKA) apresenta o formato de “U invertido” e representa a relação entre o aumento da renda per capita (e da educação) e a redução da degradação ambiental. Logo, o conceito básico é que o desenvolvimento só causa grandes problemas ambientais em suas etapas iniciais (no *take off* rostowiano), mas, a partir de um certo ponto, o aumento da renda per capita e da educação levaria à uma menor degradação ambiental. Isso ocorreria porque os efeitos ‘composição’ e ‘tecnológico’ compensariam o efeito ‘escala’ presente na relação entre crescimento econômico e degradação ambiental⁴. Assim, segundo essa perspectiva, investimentos em educação e em tecnologias que aumentem o desenvolvimento seriam capazes de reduzir as desigualdades sociais e melhorar o meio ambiente, simultaneamente. A diferença é que a respeito da CKA há dúvidas sobre se o desacoplamento seria uma consequência automática do crescimento econômico ou um processo induzido por políticas e instituições. Já para a Economia Verde não há essa dúvida, pois se tem a certeza de se tratar de um processo induzido por políticas, sobretudo as de incentivo a inovações, o que representa uma ruptura com a visão neoclássica liberal (ALSTINE, NEUMAYER, 2008; ALMEIDA, 2012).

Portanto, as políticas de incentivo a essa transformação devem fazer com que as barreiras que impedem a transposição do modo de produção atual para o baseado na Economia Verde sejam superadas. Segundo a Iniciativa Verde existem diversas formas e instrumentos capazes de impulsionar essa metamorfose, que estão presentes de forma mais contundente no Relatório da Economia Verde (REV), publicado em 2011, sob o título “Rumo a uma Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza”⁵. Em suma, eles enfatizam a necessidade da realocação de

⁴ O efeito escala corresponde às maiores pressões sobre o meio ambiente que decorrem do aumento do nível de produção e consumo. O efeito composição refere-se a mudanças na estrutura produtiva do país que alteram o seu potencial de impacto ambiental (por exemplo, maiores investimentos no setor serviços, relativamente aos setores primário e industrial, tendem a melhorar a qualidade ambiental). O efeito tecnológico, que se dá pela introdução de tecnologias ambientais, é responsável pela maior eficiência no uso dos recursos naturais e redução de poluição por unidade de produto (GROSSMAN, KRUEGER, 1991; ECODEBATE, 2015).

⁵ Nesse documento, o mais conhecido e disseminado, é elaborado por meio de um modelo macroeconômico, os benefícios econômicos, ambientais e sociais que podem ser alcançados através da transição para uma Economia Verde. Simulando e comparando os impactos - tanto em termos de emprego, emissões de carbono, intensidade de uso dos recursos - dos investimentos necessários para a promoção do “esverdeamento” da economia e daqueles empregados nos moldes atuais, os resultados mostram a possibilidade das nações atingirem maiores taxas anuais de crescimento do produto interno bruto (PIB) em um cenário mais sustentável, e simultaneamente ter um aumento das

investimentos, a crescente utilização de tecnologias “verdes” e o aumento da participação e conscientização da sociedade civil. Para isso estabelecem inúmeras condições que podem possibilitar essa transição, as quais o apoio governamental tem um papel central. Para o UNEP (2011) o governo nacional figura como elemento decisório para a transição da economia em moldes mais sustentáveis, porquanto este agente detém o controle dos instrumentos políticos e econômicos necessários para a criação de “condições possibilitadoras” para uma economia mais sustentável, tais como:

i) Investimento e gasto público para alavancar o investimento privado, incluindo projetos públicos de infraestrutura, subsídios verdes e aquisições públicas sustentáveis.

O uso eficaz dos incentivos de investimento e gasto público pode desempenhar um importante papel para iniciar a transição para a Economia Verde, pois na falta de incentivos mercadológicos que estimulem o setor privado a redirecionar suas atividades e visão a respeito de uma produção mais sustentável, o Estado assume esse papel realizando investimentos públicos em infraestrutura e serviços para viabilizar mercados verdes e garantir um uso mais eficiente dos recursos naturais e ambientais. Além de atuar diretamente por meio dessas inversões, os governos também podem estimular mercados através de compras públicas sustentáveis, criando uma demanda de longo prazo e de grande volume para serviços e bens verdes. Dessa forma, ao emitir sinais ao mercado, o governo reduz a incerteza presente nessa mudança de paradigma permitindo que as empresas façam investimentos de longo prazo em inovação e procedimentos para conceber economias de escala, o que leva a uma comercialização em maior escala de serviços e bens verdes, assim como um consumo sustentável. Porém, essa atuação pública deve ser complementar à iniciativa privada, devendo ser reduzida ao longo do tempo;

ii) Aplicar instrumentos mercadológicos, tais como licenças comerciais e taxas para garantir condições equitativas e prover incentivos mercadológicos para promover a transição dos principais setores para setores verdes. Muitas atividades geram

reservas de recursos renováveis e a minimização dos riscos ambientais. Porém, nenhuma inferência pôde ser feita sobre a redução das desigualdades sociais quando em um ambiente econômico mais sustentável, embora isso possa ocorrer devido ao aumento do emprego e da renda, que tende a causar uma maior inclusão social. O modelo compara por meio de modelos econométricos, o impacto sobre variáveis macroeconômicas selecionadas, gerado por um investimento de 2% do PIB anual mundial, entre os anos de 2010 e 2050, tanto em um cenário de Economia Verde quanto em um contexto de manutenção das práticas produtivas atuais. Nesse cenário alternativo os investimentos são realizados em áreas como eficiência energética, energias renováveis, tecnologias ambientais e incentivos públicos verdes (UNEP, 2011).

externalidades que não são repassadas para os preços, causando distorção nos mercados. Uma solução para este problema é internalizar essas consequências através de uma taxa, cobrança, tributo corretivo, solução conhecida como Taxa Pigouviana⁶. Em alguns casos, podem ser usados outros instrumentos mercadológicos, tais como planos de concessão negociáveis, onde se estabelece um máximo de poluição a ser gerada, e aquelas empresas que ficarem abaixo desse patamar limítrofe, podem convertê-los em créditos negociáveis, que serão demandados por aquelas organizações que não cumprirem o estabelecido. Porém, esta última medida, é questionável, no sentido de que mantém o índice de degradação ambiental, sendo que o necessário é reduzir esses valores de modo gradativo e contínuo;

iii) Implementar reforma da concessão de subsídios retirando daqueles setores que degradam o meio ambiente e aumentando as concessões para os setores mais “verdes”. Outra forma de incentivo governamental é a concessão de subsídios, incentivos fiscais, subvenções diretas e suporte para investimentos. Essas medidas são úteis para reduzir o risco econômico e financeiro que o setor privado incorre ao redirecionar seus esforços em uma produção mais limpa, o que tende no início a ser um processo custoso às firmas. Com isso esses incentivos ao minimizar os dispêndios financeiros das indústrias tendem a estimular o surgimento de indústrias verdes e mobilizar os investimentos privados em atividades verdes. Porém, deve haver uma modificação na forma de conceder esses incentivos, pois os subsídios tal qual são concedidos atualmente ao consumo e a produção desestimulam o desenvolvimento de tecnologias limpas. Assim, o UNEP enfatiza a necessidade da reforma da política de concessão dos subsídios, os quais deveriam ser prioritários a setores mais “verdes”. Além disso, a instituição ressalta que estas ações devem ser acompanhadas por políticas de subsídios ao consumo de famílias carentes, ou da destinação de fundos para áreas governamentais prioritárias, como saúde e educação, pois a redução inicial de subsídios aos setores tradicionais provavelmente ocasionaria o encarecimento de produtos básicos que afetam diretamente o poder de compra das classes menos abastadas;

iv) Desenhar uma estrutura de legislação, instituições e cumprimento dos regulamentos do país para canalizar a energia econômica em atividades ambiental e socialmente valiosas. O relatório enfatiza que uma estrutura regulatória robusta em

⁶ A taxa Pigouviana, assim conhecida devido ao seu primeiro proponente Arthur C. Pigou, é um imposto para corrigir efeitos de uma externalidade negativa, para que essa externalidade fosse internalizada no preço relativo, o que consequentemente iria garantir a alocação ótima dos recursos (PIGOU, 1952).

nível nacional, assim como a efetiva aplicação da legislação, pode ser uma forma poderosa de impulsionar o investimento verde, pois reduz os riscos regulatórios e aumenta a confiança dos investidores e dos mercados. O uso de regulamentos é muita das vezes necessário para tratar as formas mais prejudiciais de comportamento não sustentável, através da criação de normas mínimas ou proibindo totalmente certas atividades que não internalizariam as externalidades negativas provenientes da atividade produtiva se não houvesse essas normas que a limitassem. Além de estabelecer um padrão às atividades, as normas podem ser eficazes para aumentar a eficiência dos mercados e estimular a inovação, o que pode ter um efeito positivo na competitividade. Entretanto, as regulações podem representar um desafio para pequenas e médias empresas, particularmente de países em desenvolvimento, e ainda ao contrário de muitos instrumentos, a instituição de normas de regulamentação dificilmente é capaz de promover ações e melhorias que alcancem avanços além dos níveis exigidos pelas normas, o que pode retardar o processo de mudança;

v) *Fortalecer a Governança Internacional que regula a atividade econômica, incluindo o sistema internacional de comércio, para impulsionar uma Economia Verde.* Uma governança internacional fortalecida pode ajudar os governos a promover uma Economia Verde. Por isso é importante que os Governos nacionais apoiem e fortaleçam as instituições internacionais que se dedicam ao desenvolvimento sustentável, favorecendo a elaboração de acordos ambientais multilaterais que tratem dos desafios ambientais globais, os quais desempenham um papel significativo na promoção de atividades econômicas verdes⁷. Além disso, o comércio internacional pode viabilizar o fluxo de investimentos, tecnologias e bens verdes.

vi) *Investir na criação de capacidade e treinamento é fundamental para apoiar a transição para uma Economia Verde.* Além das condições facilitadoras supracitadas, há outras formas de apoio público, as quais enfatizam a necessidade de investimentos em capacitação, treinamento e educação para que assim seja possível aos governos aproveitarem as oportunidades econômicas advindas do “esverdeamento” da economia, tais como novos postos de trabalho.

Embora a Economia Verde tenha apresentado propostas mais robustas que favoreçam a transição para uma economia mais sustentável, ela não está isenta de

⁷ O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Reduzem a Camada de Ozônio, por exemplo, levou ao desenvolvimento de toda uma indústria focada na destruição e substituição de substâncias que reduzem a camada de ozônio (UNEP, 2011).

críticas. Economistas vinculados à economia ecológica defendem que esta visão de desenvolvimento não questiona e nem modifica a estrutura básica da economia capitalista global. Pelo contrário, a Economia Verde, conduzida pela lógica de mercado, incorpora medidas superficiais, de pouca relevância, porém mais atrativas no curto prazo, gerando apenas uma ilusão de avanço rumo à sustentabilidade. Assim, impede que soluções realmente transformadoras apareçam, mantendo as causas estruturais das desigualdades sociais e econômicas. E ainda, criticam o conceito de *decoupling*, visto que consideram a eficiência dos recursos limitada, no qual após esse ponto o crescimento econômico constante tende a neutralizar os ganhos adquiridos (SOLOW, 1974; VOLLEBERG, KEMFERT, 2005; SAWYER, 2011). Em consonância em grande medida com esse pensamento, Sawyer (2011), acredita que a troca do substantivo ‘desenvolvimento’ por ‘economia’, esconde interesses econômicos, podendo ser vista como uma forma de dar maior poder para os economistas e priorizar instrumentos econômicos ao invés de medidas de regulação estatal.

Outro fator muito criticado se refere à importância que desempenha as tecnologias limpas e as Eco-Inovações na Economia Verde. Apesar dos benefícios e do caráter sistêmico que o desenvolvimento tecnológico apresenta, não há um senso comum sobre a sua real eficácia sobre a solução dos problemas relativos aos impactos ambientais. De um lado, economistas tradicionais frequentemente afirmam que avanços tecnológicos, em última instância, poderão amenizar ou mesmo neutralizar os obstáculos à expansão física do sistema econômico causados pela escassez ecológica (SOLOW, 1974). Por outro lado, correntes mais críticas do pensamento econômico - entre elas, os economistas ecológicos - apontam para o fato de que existem limites além dos quais as inovações tecnológicas possuem pouca ou nenhuma influência sobre a amenização dos impactos negativos da atividade econômica sobre o meio ambiente (VOLLEBERG; KEMFERT, 2005; LUSTOSA, 2011). Argumento que é reforçado pelos apontamentos de que as empresas realizam Eco-Inovações não com base na preocupação com a proteção ambiental, mas sim na busca pela eficiência no uso dos recursos e pela consequente redução dos custos de produção (FUKASAKU, 2000).

Em suma, embora as críticas discutidas acima sejam importantes e contribuam para o aprimoramento e compreensão das formas e meios de transição para uma economia mais sustentável e ambientalmente consciente, é fato que as mesmas não eliminam a relevância da Economia Verde como proposta que articula diferentes instrumentos e práticas econômicas que impactam e se inter-relacionam entre questões

sociais e ambientais, onde é imprescindível um sistema de instituições e político, o que fica claro em Almeida (2012, p. 100):

A ‘Iniciativa Economia Verde’, numa perspectiva de análise teórica, é uma reiteração de ‘velhas ideias’; não é propriamente um novo conceito, mas sim a proposta de um conjunto de instrumentos para o alcance do desenvolvimento sustentável. Essencialmente propõe mudanças tecnológicas ambientais de larga escala por meio de parcerias público-privadas, mas com uma defesa enfática do ativismo de políticas para a indução das mudanças desejadas. Reconhece, portanto, que não se deve aguardar passivamente pela espontaneidade dos mercados para aportar essas mudanças tecnológicas necessárias; ao contrário, é preciso instituir uma diretriz ao nível macro e colocá-la em prática por meio de instrumentos apropriados.

Desse modo, ao se perceber a importância e o crescimento das tecnologias verdes e de Eco-Inovações, diversas pesquisas e discussões sobre o tema começaram a ser analisadas em todos os países, buscando consolidar seus conceitos, definições, categorias e determinantes. Com isso a próxima seção irá descrever os principais conceitos e definições aceitos internacionalmente. Descreverá ainda os tipos de Eco-Inovação existentes, bem como irá evidenciar a proximidade existente no estudo das Eco-Inovações e ou tecnologias verdes do referencial teórico da economia do meio ambiente, do pensamento neoschumpeteriano e da abordagem empírica da Economia Verde.

1.2. ECO-INOVAÇÃO: CONCEITOS, DEFINIÇÕES E APROXIMAÇÃO COM A TEORIA EVOLUCIONÁRIA DA FIRMA

A finalidade dessa seção é apresentar os principais conceitos e definições sobre as Eco-Inovações, assim como sua tipologia e especificidades que podem ser percebidas. Além disso, outro intuito desse item é demonstrar e tornar evidente o caráter multidimensional que o estudo das Eco-Inovações tem, pois, a sua análise integra diversas abordagens teóricas e empíricas, que dialogam entre si, formando a base do referencial teórico e empírico com que são estudadas as tecnologias verdes e as Eco-Inovações, a saber a Economia do Meio Ambiente, a Economia Verde e a Teoria Evolucionária da Firma.

1.2.1. Eco-Inovação: Conceitos, Definições e Tipologias

Na literatura internacional, identificam-se os termos Eco-Inovação (*eco-innovation*), inovação verde (*green innovation*), inovação sustentável (*sustainable innovation*), inovação ambiental (*environmental innovation*) e *clean-innovation* como sinônimos (BERNAUER *et al.*, 2006; DE MARCHI, 2012; VEUGELERS, 2012). Dentre estes, a Eco-Inovação e a inovação ambiental têm sido os mais usados. Porém, neste trabalho propõe-se que o termo Eco-Inovação seja adotado como a melhor terminologia para identificar o fenômeno estudado, uma vez que permite uma noção mais ampla dos efeitos do fenômeno do que a permitida pela noção de inovação ambiental. A inovação ambiental é um conceito mais restrito e se refere às inovações que são previamente planejadas e destinadas para reduzir a degradação ambiental, enquanto as Eco-Inovações, além dessas citadas, engloba também as inovações que reduzem os impactos ambientais, sem que esse seja o objetivo principal da ação, sendo assim uma definição mais abrangente. Para Bernauer *et al.* (2006, p. 3), as Eco-Inovações são todas as inovações que tem um efeito positivo sobre o meio ambiente, independentemente deste efeito ser seu principal objetivo. Desse modo, para toda e qualquer menção de inovações relacionadas ao meio ambiente terão como conceito base o da definição de Eco-Inovação, assim como foi utilizado em Hoff, Avellar e Andrade (2015).

As Eco-Inovações podem ocorrer ao longo de todo ciclo de vida do produto, fazendo com que seus impactos e efeitos não fiquem circunscritos apenas no interior da firma, pelo contrário, essas inovações tendem a gerar “transbordamentos” para outros setores (OECD, 2009; 2012). Assim como no Manual de Oslo, vide FINEP (2005), as Eco-Inovações também podem ser categorizadas por: inovações de processo, de produto e organizacionais. As inovações de processo são aquelas em que a redução dos impactos ambientais foi causada por meio de melhorias nos processos de produção, tais como ciclos fechados para solventes, reciclagem de material, ou filtros no final do processo. Já as inovações em produto são aquelas oriundas de redução dos impactos ambientais durante todo o ciclo de vida do produto, como por exemplo, a redução das emissões de CO_2 geradas pelo consumo de combustíveis ou pela diminuição da composição de metais pesados existentes nas baterias (BERNAUER *et al.*, 2006). Por fim, as inovações organizacionais não reduzem os impactos ambientais diretamente, mas facilitam a

realização de inovações ambientais técnicas (processo e produto) nas empresas (MURPHY; GOULDSON, 2000).

Já para Galliano e Nadel (2012) e De Marchi (2012), a Eco-Inovação tem um caráter mais restrito. Para os referidos autores estas inovações consistem em processos, técnicas, sistemas e produtos novos ou modificados para evitar ou reduzir o dano ambiental e contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente. Assim, as modificações incluem todas as mudanças no portfólio de produtos ou nos processos de produção que busquem alcançar objetivos de sustentabilidade. Esses objetivos podem ser o gerenciamento de perdas, a eco-eficiência, redução de emissões, reciclagem, *eco-design* ou qualquer outra ação realizada pelas empresas para reduzir sua externalidade negativa ao meio ambiente. E ainda, consideram que os fatores que impulsionam sua realização estão fortemente relacionados por limitações regulatórias e institucionais relacionadas ao tema e por crescentes pressões do mercado. Em um sentido atrelado a economia de mercado, o Banco Mundial por sua vez define as Eco-Inovações como sendo o

[...] desenvolvimento e comercialização de novas formas de solução para os problemas ambientais através de melhorias na tecnologia, com uma ampla interpretação de tecnologia, de forma a envolver melhorias no produto, processo, organizacionais e de mercado. [...] compreende muitas tecnologias fundamentalmente diferentes para alcançar um crescimento mais recurso-eficiente, limpo e resiliente (TWB, 2012, p. 68).

De modo geral, os conceitos e as definições sobre as Eco-Inovações são diversos e abrangentes, podendo dificultar a compreensão do processo. Partindo desse pressuposto, Andersen (2008), busca estabelecer uma taxonomia que identifique tipos chave de Eco-Inovação, refletindo suas diferentes funções, de modo a esclarecer a dinâmica da Eco-Inovação. As categorias diferem na forma como a dimensão ambiental é considerada na inovação. O autor sugere cinco categorias para as Eco-Inovações que são: Eco-Inovações Aditivas (*add-on*), Eco-Inovações Integradas, Produtos Alternativos ou eco-inovados, Eco-Inovações Macro-organizacionais e as Eco-Inovações de Propósito Geral. As duas primeiras inovações têm caráter mais incremental, pois não modificam plenamente o modo de produção, o que faz com que estas tenham pouco ou quase nenhum efeito sistêmico. Por outro lado, as três últimas inovações podem ser consideradas como inovações radicais, uma vez que modificam o modo de produção ou até mesmo o produto, fazendo com que estas tenham um efeito de propagação maior na

economia. Assim, de modo mais específico, segundo Andersen (2008), as Eco-Inovações podem ser assim divididas e caracterizadas:

- i) As Eco-Inovações Aditivas (*add-on*), como o próprio nome se refere, são inovações adicionais, que geralmente ocorrem no processo de produção, cujo foco é o controle e manuseio dos recursos utilizados e dos resíduos produzidos. Logo, o produto em si não precisa ser ambientalmente amigável. Essas tecnologias e serviços são desenvolvidos considerando as práticas existentes e que já são feitas comumente, logo possuem efeito sistêmico limitado.
- ii) As Eco-Inovações Integradas buscam utilizar tecnologias mais limpas (*cleaner*) nos processos e ou nos produtos. Elas tornam tanto o processo de produção quanto os produtos mais eco-eficientes do que os processos ou produtos similares. O objetivo da adoção deste tipo de inovação pode ser tornar a empresa mais eco-eficiente do que os concorrentes ou apenas melhorar a produtividade da firma. As inovações permitem que a energia e a eficiência dos recursos aumentem a reciclagem ou ativem as substituições de materiais tóxicos. Essas inovações têm caráter técnico, mas também podem ser organizacionais.
- iii) Os Produtos Alternativos ou “Eco-inovadores” são inovações que representam uma mudança tecnológica radical, que estabelece novos caminhos tecnológicos. A questão não é ter um produto ou processo mais limpo (*cleaner*) que os demais, mas sim oferecer uma solução ou alternativa muito diferente e ambientalmente mais benigna aos produtos existentes. Este tipo tem um amplo efeito sistêmico, uma vez que exige mudanças nos padrões de produção e consumo. A dimensão ambiental reside somente no produto, sendo o método de produção, em alguns casos, ignorados. São exemplos às tecnologias de energia renovável e a produção agrícola orgânica.
- iv) As Eco-Inovações Macro-organizacionais estabelecem novas estruturas organizacionais. Isto significa novos caminhos de organização da produção e do consumo em um nível mais sistêmico, implicando em novas interações funcionais entre as organizações, famílias e ambiente de trabalho, como também novas formas de organizar cidades e sua infraestrutura técnica (ecologia urbana). Essas inovações visam o desenvolvimento de novas soluções e exigem cooperação da esfera pública com empresas, por ocorrerem em grande escala.
- v) As Eco-Inovações de Propósito Geral geram mudanças de paradigma tecnológico pelo seu caráter geral. Certas tecnologias de uso geral afetam

profundamente a economia e o processo inovativo, em função das relações que possuem com uma série de outras inovações tecnológicas. Estas tecnologias são usadas como referência para definir o paradigma tecno-dominante em determinados momentos do tempo.

Diante do que foi exposto, percebe-se que a forma pela qual as Eco-Inovações são divididas e analisadas se assemelha muito a abordagem realizada pela teoria evolucionária. Porém, as Eco-Inovações possuem certas características distintivas que as tornam diferentes das demais, tais como o problema da dupla externalidade e a existência de determinantes regulatórios com “*push/pull effects*” (RENNINGS, 2000; DE MARCHI, 2012). Quanto ao problema de dupla externalidade, para Beise e Rennings (2005), ele ocorre porque a adoção de Eco-Inovações gera ‘transbordamentos’ que são facilmente acessados pelos concorrentes devido aos benefícios gerados. Com isso, dado o elevado custo dessas tecnologias em comparação com as tradicionais e o baixo nível de apropiabilidade desses tipos de inovações, a consequência inevitável é a redução dos incentivos que as empresas tem em investir em inovações ecológicas. A soma desses fatores leva ao principal diferencial das Eco-Inovações com as demais, que é o papel das regulações e políticas ambientais como um fator preponderante de incentivo à adoção de Eco-Inovações por parte das firmas.

Apesar de possuir algumas características que as diferem das outras formas tradicionais de inovação, a base teórica neoschumpeteriana tem sido muito utilizada nos estudos sobre a tecnologias verdes e das Eco-Inovações, principalmente quando o objeto de pesquisa é investigar quais são os determinantes da realização de Eco-Inovações pelas firmas. Assim sendo, o próximo item expõe as principais evidências da interface entre os referenciais teóricos e empíricos que tratam as Eco-Inovações, a saber a Economia do Meio Ambiente (Economia Ambiental e Economia Ecológica), a Iniciativa da Economia Verde, e as inovações com a Teoria Evolucionária da Firma, sem ter, contudo, a pretensão de finalizar este assunto, que por si só seria suficiente para compor outra pesquisa sobre o tema.

1.2.2. Eco-Inovações e a Aproximação com a Teoria Evolucionária da Firma

Como já foi visto no referencial teórico discutido anteriormente, a Economia Verde é definida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA ou UNEP, em inglês) como "uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a

escassez ecológica". Ela tem três características principais: baixa emissão de carbono, eficiência no uso de recursos e busca pela inclusão social. Nessa perspectiva, as Eco-Inovações e as tecnologias verdes são fundamentais para a transição de uma economia pautada no uso irracional dos recursos para uma que preze pela consonância positiva entre crescimento econômico e melhoria no meio ambiente. A partir desses pressupostos, pode-se notar que a Economia Verde por si só já possui um discurso mais integrador, resgatando e unindo alguns princípios e ideias de duas vertentes teóricas distintas, a Economia Ambiental e a Economia Ecológica, ambas pertencentes ao estudo mais amplo que é o da Economia do Meio Ambiente.

De modo mais específico, no que se refere a Economia Ambiental, a Economia Verde resgata a importância e consideração que a Economia Ambiental tem ao tratar da relevância de se desenvolver mecanismos de mercado que objetivem a alocação eficiente dos recursos naturais. E no que se refere à Economia Ecológica, a Economia Verde resgata a ideia de que além da tentativa de alocar de forma eficiente os recursos, os mecanismos deveriam visar ainda uma distribuição mais justa e uma escala de utilização desses recursos. Além disso, a Economia Verde considera ainda a percepção dos fatores limítrofes da solução pautada no mercado e a importância da regulação ambiental (ANDRADE, 2008).

Do ponto de vista teórico, pode-se, portanto, atestar o caráter híbrido da iniciativa da Economia Verde, já que ela comprehende elementos tanto da economia ambiental, de tradição neoclássica, quanto da economia ecológica, de natureza mais heterodoxa. Um dos temas de pesquisa que tem tido destaque no campo da Economia Verde são as tecnologias verdes e as Eco-Inovações, pois desempenham um papel estratégico no processo de mudança do paradigma produtivo, contribuindo decisivamente para a busca de processos de produção e de consumo ambientalmente mais racionais, com menor intensidade energética e material (FUKASAKU, 2000). Para essa iniciativa, as tecnologias verdes e as Eco-Inovações são um meio de romper com as barreiras existentes e impulsionar a difusão de trajetórias de crescimento e desenvolvimento tecnológico que sejam sustentáveis ambientalmente, mesmo que este não seja o objetivo principal para o qual foram desenvolvidas (ALMEIDA, 1998). Desse modo, o desenvolvimento tecnológico proporciona aprimoramentos (radicais ou não) nas práticas e desempenho ambientais das corporações, permitindo que novas tecnologias sejam obtidas e aprimoradas, tais como as chamadas Tecnologias

Ambientalmente Saudáveis (TAS)⁸ (OECD, 2012). E ainda, esses desenvolvimentos tecnológicos contribuem para transformações sistêmicas e cumulativas no desempenho ambiental, pois muda as relações de produção e cria novos valores de negócios, fatores que são de difícil retrocesso.

Uma vertente teórica que vê a tecnologia e o processo de seleção destas tecnologias como fontes transformadoras da economia e do sistema produtivo é a teoria evolucionária da firma. Derivada das análises de Joseph Schumpeter, os neoschumpeterianos acreditam que a utilização de tecnologias mais adequadas e mais eficientes gera um efeito cumulativo de *lock-in*⁹, o qual é de difícil reversão, mudando as relações de produção e de relacionamento com os demais agentes, sejam eles fornecedores ou clientes. Nesse sentido, para Lustosa (2011), a Economia Verde é uma proposta que resgata ideias da economia evolucionária, mas que também se fundamenta nos desenvolvimentos teóricos da Economia do Meio Ambiente (Economia Ambiental e Economia Ecológica). Nesse sentido, as Eco-Inovações também podem ser tratadas utilizando o referencial teórico neoschumpeteriano, tal qual muitos estudos recentes sobre o tema já tem realizado. As evidências dessa associação entre a Economia Verde e a Teoria Evolucionária, no que se trata do papel das tecnologias verdes e das Eco-Inovações são muitas, embora não haja até um momento um trabalho que trate de modo específico sobre essa inter-relação.

A relação entre as Eco-Inovações e o enfoque evolucionário pode ser percebido inicialmente nas tipologias e definições apresentadas na seção anterior, as quais tem muita semelhança com as definições e escopo das inovações dispostas no Manual de Oslo. Além disso, essa relação pode ser notada nos estudos internacionais recentes sobre o tema, os quais serão vistos pormenorizadamente na próxima seção, onde diversos autores consideram seus elementos na análise. Mazzanti e Zoboli (2006) incorporam diversos fatores da teoria evolucionária da firma, tais como: i) variáveis estruturais da firma, ii) ambiente de P&D, iii) pressão das políticas ambientais e dos custos da regulação, iv) desempenho da firma, v) atividades de cooperação, iv)

⁸ “[...] definidas como o conjunto de conhecimentos, técnicas, métodos, processo, experiências e equipamentos que utilizam os recursos naturais de forma sustentável e que permitem a disposição adequada dos rejeitos industriais, de forma a não degradar o meio ambiente” (LUSTOSA, 2011, p. 115-116).

⁹ O conceito de *lock-in* na abordagem evolucionária ou neoschumpeteriana refere-se à rigidez estrutural para romper com trajetórias tecnológicas dadas. Por mais exógena que possa ser a escolha de uma determinada tecnologia, uma vez realizada se configura como uma trajetória tecnológica, que pode dominar por um longo período de tempo, inibindo o desenvolvimento e a introdução de tecnologias alternativas, mesmo que estas se apresentem como superiores em vários aspectos (DOSI, 1991; CRAMER e ZEGVELD, 1991).

inovações tecno-organizacionais e vii) qualidade e natureza das relações industriais. Horbach (2008), por sua vez, verifica que a melhoria das capacitações tecnológicas da firma pelo investimento em P&D, bem como os fatores relacionados ao *demand pull* estimulam as inovações ambientais. Horbach, Rammer e Rennings (2012), Nadel (2012), Veugelers (2012) também corroboram a importância da demanda nas Eco-Inovações. Já De Marchi (2012) explora a relação entre cooperação em P&D entre as empresas e a propensão das mesmas em eco-inovarem.

Outra evidência pode ser encontrada ao analisar a formação acadêmica dos principais autores que fomentam a discussão e análise das Eco-Inovações, que são René Kemp, Klaus Rennings, Reinhilde Veugelers¹⁰. René Kemp é professor parceiro na UNU-MERIT e professor de inovação e desenvolvimento sustentável na ICIS, Maastricht University. René Kemp é bem conhecido por seu trabalho sobre eco-inovação e política ambiental, e ainda é coordenador do grupo que estuda o desenvolvimento sustentável, inovação e as transições da sociedade (MERIT, 2016). Klaus Rennings é mestre em economia com Phd em indicadores de sustentabilidade, professor na *College of Europe* desde 2011, cujos campos de pesquisa são voltados a economia do meio ambiente, desenvolvimento sustentável e inovações orientadas por meio de políticas ambientais (COLLEGE OF EUROPE, 2016). Reinhilde Veugelers é professora na KULeuven, Bélgica, no Departamento de Administração, Estratégia e Inovação (*Department of Management, Strategy and Innovation*) e é membro da "Research, Innovation, and Science Policy Experts" (RISE), cujo campo de pesquisa é na área de Organização Industrial, Economia Internacional e Estratégia, Inovação e Ciência (BRUEGEL.ORG, 2016).

Desse modo, devido à centralidade atribuída às Eco-Inovações e sua crescente evolução nas últimas décadas, muitos estudos internacionais, que serão vistos mais adiante, se preocuparam em investigar quais são os principais determinantes desse fenômeno, utilizando, principalmente, o referencial teórico tradicional sobre inovação. Dessa forma, a próxima seção irá abordar os elementos que influenciam a Eco-Inovação, revisando os fundamentos teóricos da regulação ambiental - principal fator que distingue a Eco-Inovação das Inovações Tradicionais - e da teoria evolucionária da firma, bem como as evidências empíricas, internacionais e nacionais, a respeito das Eco-Inovações e seus determinantes.

¹⁰ Esses autores aparecem no ranking de citações e pesquisas publicadas em periódicos ao se fazer uma pesquisa nos periódicos da CAPES com o termo *Eco-Innovation*.

1.3. DETERMINANTES DA ECO-INOVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

O objetivo desta seção é fazer uma revisão da literatura teórica e empírica sobre os determinantes da Eco-Inovação, tendo como base os desenvolvimentos teóricos da Economia do Meio Ambiente e da Economia Verde que enfatizam a relevância dos fatores regulatórios, bem como o referencial neoschumpeteriano da inovação, que sustentará os fatores evolucionários que afetam a decisão de eco-inovar. Também serão apresentadas nesta seção as principais evidências empíricas internacionais e nacionais sobre os fatores que influenciam a realização de Eco-Inovações.

1.3.1. Determinantes da Eco-Inovação: o papel da regulação ambiental e a aproximação com a visão neoschumpeteriana da inovação

Segundo Rennings (2000), de modo geral os determinantes da Eco-Inovação podem ser summarizados em três fatores: o desenvolvimento tecnológico (*technology push*), os fatores oriundos da demanda (*market pull*) e os fatores relacionados ao ambiente regulatório (*regulatory push/pull-effect*). Além desses fatores, outros aspectos têm ganhado igual relevância nas discussões teóricas sobre o tema, que são os determinantes internos da firma, os quais tem como base os desenvolvimentos teóricos e empíricos neoschumpeterianos da inovação. Desse modo, o próximo item discutirá inicialmente o papel da regulação e das políticas ambientais no fomento das Eco-Inovações, pois foram estas as primeiras relações investigadas nos trabalhos científicos sobre o assunto. Posteriormente, será apresentado os pressupostos da teoria evolucionária da firma, enfatizando as características internas da firma que envolvem e favorecem o processo inovativo, de modo a corroborar os fatores evolucionários que impactam na realização das Eco-Inovações.

1.3.1.1. Políticas e Normas de Regulação Ambiental e sua Influência no Incentivo às Eco-Inovações

O processo econômico gera externalidades¹¹ negativas que são, em última instância, inevitáveis. A externalidade é um fenômeno que pode acontecer entre

¹¹ Uma externalidade ocorre quando um produtor ou consumidor influencia as atividades de produção ou de consumo de outros agentes de uma maneira que não esteja diretamente refletida no mercado. As externalidades ocasionam

consumidores, entre empresas ou entre combinações de ambos. Segundo a teoria neoclássica, a presença de externalidades negativas gera ineficiência e falhas de mercado. Isso ocorre porque as externalidades não se refletem nos preços de mercado. Assim, quando a empresa não considera os danos associados à sua ação, o resultado é a falha de mercado caracterizada por uma produção excessiva por parte da instituição e custos sociais desnecessários (VARIAN, 2012). Segundo Coase (1960), a eficiência econômica pode ser obtida sem intervenção governamental quando a externalidade envolve relativamente poucas pessoas e quando o direito de propriedade é bem especificado. Porém, quando o número de agentes envolvidos se torna cada vez maior, os custos de transação se tornam mais altos, tornando essas negociações dispendiosas e demoradas.

Como forma de minimizar estes efeitos negativos, a regulação ambiental¹² se torna um mecanismo de ação importante. A regulação ambiental faz parte de um conjunto amplo de ações ordenadas da política ambiental, composta por atos administrativos em que os órgãos ambientais definem condições, restrições e medidas de controle com vistas a preservar o meio ambiente e garantir o desenvolvimento sustentável. Os mecanismos de regulação ambiental existentes podem ser de três tipos: (a) mecanismos de comando e controle, que são as regulamentações governamentais que impõem padrões ambientais no trato dos recursos naturais, que quando não cumpridas geram multas e sanções; (b) mecanismos de auto regulação, com a adoção de padrões ambientais pelas empresas ou setores industriais; (c) instrumentos econômicos imputados por ação governamental de alteração de preços de recursos, afetando a produção e o consumo (SCHMIDHEINY, 1992).

Embora as políticas e as regulações ambientais tenham apresentado mudanças desde o século passado, incentivando a introdução de tecnologias mais limpas e o uso de energias renováveis, o que se nota na prática é que essas medidas têm favorecido em grande maioria a difusão de tecnologias limpas chamadas de '*end-of-pipe*' (FORAY; GRÜBLER, 1996). As tecnologias *end-of-pipe* tem o objetivo de controlar a poluição no final do processo produtivo, sendo reativas à regulamentação ambiental. Normalmente, são dispositivos que reparam danos e demandam investimentos de capital

ineficiências de mercado porque inibem a capacidade de os preços refletirem de modo exato as informações relativas à quantidade que deve ser produzida e comprada (VARIAN, 2012).

¹² Recentemente este assunto ganhou mais destaque devido ao desastre ambiental ocorrido no distrito de Bento Gonçalves no dia 5 de novembro de 2015 quando ocorreu o rompimento da barragem da empresa Samarco, o que deixou centenas de desabrigados em Mariana (MG) e cujos rejeitos contaminaram o Rio Doce em todo o percurso até chegar no mar do Espírito Santo (JORNAL G1, 2015).

para instalação e operação onerosos. Porém, essas medidas são paliativas, ou seja, não eliminam a causa. Outro tipo de tecnologia que reduz os impactos ambientais são as soluções *cleaner production*, que promovem melhorias contínuas durante o processo de produção. Diferentemente da primeira, estas são soluções preventivas, que podem aumentar a produtividade e eficiência da organização, uma vez que utilizam melhor os recursos e as capacidades produtivas, reduzindo assim os custos (BUYSSSE; VERBEKE, 2003; RENNINGS, 2000). Embora sejam formas e tecnologias paliativas, tanto as tecnologias do tipo *end-of-pipe* quanto as do tipo *cleaner production* são importantes, pois são, na maioria dos casos, o passo inicial em direção às Eco-Inovações. Assim, a adoção dos diferentes tipos de tecnologias e formas de sua realização refletem a maturidade das empresas no que tange a sua percepção e reação em relação as pressões ambientais e regulatórias¹³ (HOFF, 2008).

Desse modo, é de fundamental importância o quadro regulatório e de política ambiental como fator determinante para incentivar uma produção mais limpa, englobando não só as tecnologias de fim de produção, mas também as Eco-Inovações. Segundo Rennings (2000), a regulação é um dos principais determinantes da Eco-Inovação, pois o desenvolvimento tecnológico e a demanda, por si só, não conseguem ser suficientemente eficazes para incentivar e alavancar este tipo de inovação, tal como as outras tecnologias. Isso ocorre devido ao problema da dupla externalidade, uma vez que o conhecimento correspondente é facilmente acessado pelos imitadores e os benefícios ambientais gerados têm uma característica de “bem público”. Assim, há uma dificuldade por parte do inovador de se apropriar dos lucros advindos da Eco-Inovação, reduzindo os incentivos privados em adotá-las (RENNINGS, 1998, 2000; BEISE, RENNINGS, 2005). Além disso, as Eco-Inovações são mais dispendiosas e específicas, fazendo com que o desenvolvimento e propagação de sua realização sejam menos difusos e mais lentos (RENNINGS, 2000; HORBACH, 2008).

Considerando que o incentivo privado para as empresas realizarem Eco-Inovações é baixo, as instituições e a regulação são fatores estratégicos na mudança desta realidade, seja por meio de leis ambientais existentes, da expectativa acerca de novas regulações, de padrões já estabelecidos para características de processo e produto, entre outros. Contudo, segundo a teoria neoclássica, as empresas que sofrem regulação ambiental têm seus custos ampliados, repassando-os para o preço final, em maior ou

¹³ Para uma discussão aprofundada ver Hoffman, A. J. (2001). *From heresy to dogma: An institutional history of corporate environmentalism*. Stanford University Press.

menor grau dependendo da estrutura de mercado em que está inserida. Assim, a consequência da regulação seria a perda de produtividade e competitividade da firma (VARIAN, 2012).

De modo oposto, Porter e Van de Linde (1995) afirmam que as regulações e políticas ambientais podem beneficiar não só o meio ambiente, mas também as indústrias reguladas. Os autores afirmam que uma regulamentação ambiental mais rigorosa e específica pode incentivar as empresas a buscarem inovações que minimizem o impacto ambiental e que compensem, até mesmo, o custo de conformidade com os padrões estipulados se utilizassem outras formas. A hipótese de Porter gera uma situação “ganha-ganha”, uma vez que tanto a sociedade quanto os interesses privados seriam beneficiados. A sociedade se beneficiaria da redução da degradação ambiental (poluição), e as empresas poderiam ampliar suas margens de lucro, uma vez que as Eco-Inovações ou a adoção de tecnologias verdes podem propiciar a redução de custos e ganhos de competitividade. Mas, devido às informações incompletas e problemas de coordenação, as empresas não são capazes de detectar o potencial das Eco-Inovações por si só (PORTER; VAN DER LINDE, 1995).

Muitos desenvolvimentos empíricos buscaram evidenciar a hipótese de Porter, todavia, os estudos foram pouco conclusivos, como será visto na subseção 1.3.2. Essa situação se deve, em grande medida, à precariedade da mensuração e detecção dos fatores regulatórios nas pesquisas de inovação, dificultando a análise. Para Bernauer *et al* (2006), as pesquisas devem avaliar o impacto das políticas de regulação nas inovações ambientais considerando dois fatores: o rigor e a previsibilidade. O primeiro fator impõe às empresas normas e padrões de processo e produto sob a incidência de penalidades financeiras, ou então com políticas de incentivo de mercado, com o aumento dos negócios. O segundo fator reduz o risco e a incerteza, favorecendo um comportamento mais inovador da firma, uma vez que o investimento em qualquer tipo de inovação envolve um esforço financeiro elevado por parte das firmas, como também se trata de inversões com grande nível de incerteza e complexidade.

Apesar das controvérsias teóricas e empíricas a respeito da relação entre inovação e regulação discutidas acima, a regulação ambiental pode ser sim um fator fundamental para incentivar as Eco-Inovações, seja tornando-as obrigatórias ou fornecendo uma base de conhecimento para que os riscos sejam reduzidos. No entanto, as mesmas devem incentivar a geração de alternativas tecnológicas de longo prazo e políticas de controle da poluição ambiental no curto prazo, além de envolver políticas

sociais, econômicas e de ciência e tecnologia, para que as Eco-Inovações ocorram. Para além disso, é necessário inserir nas análises sobre os determinantes da Eco-Inovação os fatores internos da firma que propiciam a realização de Eco-Inovações. Diante desse debate, a próxima seção apresentará a discussão teórica e conceitual sobre os determinantes da inovação, para que se possa compreender os determinantes da Eco-Inovação, o qual é o objetivo principal desse estudo.

1.3.1.2. Determinantes da Inovação segundo Teoria Evolucionária

O avanço e o papel das tecnologias no desenvolvimento capitalista foram negligenciados, durante muito tempo da história do pensamento econômico. Isso ocorreu não de sua irrelevância, mas sim pelo seu caráter dinâmico e imprevisível, o qual dificultava sua inserção nos modelos econômicos ortodoxos. Autores clássicos, tais como Adam Smith, David Ricardo e Karl Marx, percebiam a importância do papel da tecnologia no crescimento econômico, mas esta era considerada como um fator exógeno. Um dos primeiros pensadores a relacionar as inovações com o desenvolvimento econômico capitalista foi o economista austríaco, Joseph Schumpeter, cujas obras mais renomadas são a “Teoria do Desenvolvimento Econômico” (TDE) de 1911 e “Capitalismo, Socialismo e Democracia” publicado em 1942¹⁴. Schumpeter foi um dos economistas mais importantes da primeira metade do século XX, cuja principal contribuição teórica foi a de elaborar uma teoria do desenvolvimento de caráter dinâmico, diferentemente das abordagens clássicas lineares. Segundo o autor, a inovação¹⁵ seria o impulso dinâmico que gera o crescimento e desenvolvimento das economias capitalistas, em um processo descontínuo e imprevisível, que muda o

¹⁴ As contribuições teóricas de Schumpeter podem ser divididas em dois marcos, comumente chamados de *Schumpeter Mark I* e *Schumpeter Mark II*, se referindo à visão distinta da inovação assumida em “A Teoria do Desenvolvimento Econômico” (1911) e na obra “Capitalismo, Socialismo e Democracia” (1942), respectivamente. Em *Schumpeter Mark I*, as indústrias são caracterizadas por ambientes turbulentos com baixas barreiras à entrada, onde as inovações são (principalmente) geradas e desenvolvidas por novas empresas "empreendedoras". Assim, a concorrência tecnológica entre as empresas nessas indústrias assume a forma de "destruição criativa" com operadores inovadores de sucesso substituindo os operadores históricos. Já em *Schumpeter Mark II*, as indústrias são caracterizadas por ambientes estáveis com barreiras à entrada, relativamente elevadas, em que as inovações são geradas e desenvolvidas por grandes empresas estabelecidas. A concorrência neste caso se trata de uma competição tecnológica baseada na "acumulação criativa", onde as empresas já estabelecidas introduzem inovações por meio de um processo progressivo de consolidação das suas capacidades tecnológicas, ao longo de trajetórias tecnológicas bem estabelecidas (MALERBA, 2005).

¹⁵ As formas de inovar são: novo produto ou qualidade de produto, novos métodos de produção e distribuição, abertura e/ou exploração de novos mercados, novas fontes de matérias primas, novas formas de organização econômica (SCUMPETER, 1997).

comportamento dos agentes econômicos e são responsáveis pela existência dos ciclos econômicos (SCHUMPETER, 1982).

Quanto aos determinantes e ou fatores que influenciam o comportamento inovador por parte das firmas, as contribuições schumpeterianas demonstram uma forte correlação entre a inovação, a concorrência capitalista e a formação de estruturas de mercado monopolísticas, originando a hipótese de que há um efeito positivo entre o tamanho da firma e a concentração de mercado nas inovações. Isto é, empresas maiores e que estão inseridas em um mercado muito concentrado tendem a inovar mais, pois possuem mais recursos para esse tipo de inversão e porque em mercados concentrados a concorrência não ocorre via preços, e sim por diferenciação, ocasionada pelas inovações (SCHUMPETER, 1984; 1997). Embora seus princípios e postulados tenham se mostrado contundentes pelas evidências empíricas que se sucederam anos mais tarde, sua obra foi muito criticada, principalmente por abandonar os principais postulados clássicos da teoria econômica. Com isso, o pensamento schumpeteriano ficou, inicialmente, à margem do pensamento econômico tido como *mainstream*, para depois ressurgir fundamentando e inspirando as teorias evolucionárias da firma como será visto adiante.

Com os desenvolvimentos teóricos avançando na elaboração de uma teoria da mudança técnica, como também as diversas inovações que emergiam evidenciando o papel central das inovações no processo de desenvolvimento capitalista, muitos teóricos buscaram elaborar modelos que sistematizassem os principais determinantes da inovação. Inicialmente, duas abordagens distintas foram feitas, a primeira, indicando a demanda como principal determinante da mudança técnica (teorias da indução pela demanda/ *Demand Pull*)¹⁶, e a segunda, definindo a tecnologia como sendo o fator preponderante de sua explicação (teorias do impulso pela tecnologia/ *Technology Push*). Ambos os modelos evidenciam o caráter central atribuído aos fatores de mercado (oferta e demanda) como principais determinantes do processo inovativo (DOSI, 1982; ROSENBERG, 1982).

Segundo Mowery e Rosenberg (1979), a teoria do *Demand Pull* supõe o reconhecimento das necessidades de mercado pelas unidades produtivas, que tomam medidas para satisfazê-las através de suas atividades tecnológicas (MOWERY,

¹⁶ Diversos autores constataram em seus trabalhos empíricos que a demanda seria o principal determinante da inovação, tais como MYERS, MARQUIS, 1969; CARTER, WILLIAMS, 1969; LANGRISH *et al.*, 1972; BAKER *et al.*, 1971 e GIBBONS, JOHNSTON, 1974.

ROSENBERG, 1979). Desse modo, o argumento básico é de que, geralmente, existe a possibilidade de se saber, antes do processo inovativo, a direção pela qual o mercado seguirá, induzindo assim a atividade inovativa dos produtores, guiando-se por meio dos movimentos de preços relativos e das quantidades (DOSI, 1982). Já ao considerar a teoria do *Technology Push* o foco é o lado da oferta. Trata-se de um modelo linear no qual as inovações são decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico. Desse modo, o processo de inovação tem caráter sequencial, começando com a pesquisa básica, continuando através da investigação aplicada e em seguida, entra na fase de desenvolvimento. Depois da inovação realizada, a sua difusão só será feita se esta for aceita pelo mercado.

Porém, estes modelos de difusão tecnológica se mostraram limitados e incapazes de analisar completamente as inovações. Mowery e Rosenberg (1979) não negam que a demanda de mercado desempenha um papel indispensável no desenvolvimento de inovações bem-sucedidas, mas consideram que esse fato foi e tem sido superdimensionado e distorcido, comprometendo o entendimento do processo de inovação e das políticas governamentais apropriadas para o fomento dessas atividades. Segundo os autores, as necessidades não são facilmente identificadas pelas empresas e a resposta a elas não é automática, pois requer tempo e capacitação prévia da firma, seja de conhecimento e ou de recursos físicos e materiais. E ainda, essa teoria não considera a complexidade, a relativa autonomia e a incerteza associada à mudança e a inovação tecnológica. Pelo contrário, elas são vistas como um mecanismo reativo (DOSI, 1982). Em relação ao *Technology Push*, verificou-se que a relação entre pesquisa e tecnologia se estabelece em duplo sentido, logo, a ciência contribui para o avanço tecnológico, mas a nova tecnologia também contribui para o avanço da ciência. Assim, não há uma concepção unidirecional “ciência-tecnologia-produção” (DOSI, 1982).

Desse modo, visando à construção de uma via alternativa de análise da inovação e de suas implicações para a firma e para a concorrência capitalista, a Teoria Evolucionária da Firma emerge como vertente teórica importante para a compreensão do processo de mudança tecnológica. Resgatando as contribuições dos trabalhos seminais de Schumpeter, rejeitando pressupostos clássicos¹⁷ e tratando a mudança

¹⁷ A teoria evolucionária rejeita os pressupostos clássicos de “tendência de equilíbrio dos mercados”, do “mecanismo de preço” como instrumento principal da concorrência entre empresas e a “racionalidade maximizadora”. Para inovar, a empresa define uma estratégia e procedimentos para atingi-la visando um resultado sem qualquer sentido neoclássico otimizador (NELSON; WINTER, 1977). Em contrapartida, a Teoria Evolucionária da Firma assume a hipótese de racionalidade limitada dos agentes econômicos elaborada por Simon (1968), o qual verifica a limitação

técnica como um fator endógeno. Assim, a preocupação central da teoria evolucionária é explicar os processos dinâmicos que determinam conjuntamente os padrões de comportamento da firma e os resultados de mercado ao longo do tempo. Christopher Freeman (1974,1982) foi o primeiro autor que incorporou o progresso técnico como variável-chave do processo evolucionário da firma e do mercado, revelando que a atividade inovadora da empresa não é arbitrária e livre, e sim é dependente de sua história. Do mesmo modo, e utilizando conceitos transpostos da biologia evolucionista de Darwin, Nelson e Winter (1982) também incorporaram o processo de mudança tecnológica para explicar a evolução da firma, mas além de Schumpeter, os autores se fundamentaram nas contribuições de Simon (1968) sobre a racionalidade limitada dos agentes, e de Edith Penrose¹⁸ (1959), onde a empresa é tida como um conjunto único de recursos produtivos em constante transformação e crescimento.

De acordo com Nelson e Winter (1982), a evolução tecnológica das empresas pode ser explicada pelos conceitos de rotina, busca e seleção. Rotina¹⁹ é o termo geral que enquadra todos os padrões comportamentais regulares e previsíveis das firmas, oferecendo coordenação, controle e coerência para as decisões empresariais, pois formam expectativas e padrões de ação para o futuro. Ao longo do tempo, as melhores rotinas serão naturalmente selecionadas, gerando um processo de diferenciação entre as corporações e em termos de resultados alcançados. Aquelas instituições privadas cujas rotinas não são mais adequadas à realidade empreenderão um processo de busca por outras novas, que quando encontradas serão selecionadas e substituirão as precedentes, em um processo contínuo e ininterrupto. Dessa forma, busca e seleção são aspectos simultâneos e interativos do processo evolucionário, que permitem a evolução das empresas ao longo do tempo, em uma ‘trajetória natural’.

cognitiva dos agentes de assimilar e analisar as informações de maneira completa. Por consequência, os agentes não possuem informação perfeita, e assim não há certeza de que a melhor decisão será feita. Portanto, o processo de inovação é complexo, imprevisível e instável, fato oposto ao caráter estático da visão econômica tradicional (FREEMAN, 1974; 1982).

¹⁸ Segundo Penrose (1959), a firma é vista como um conjunto de recursos que podem ser combinados de diversas maneiras, gerando as chamadas vantagens competitivas, que são únicas. Esses recursos podem ser tangíveis ou intangíveis, sendo os primeiros mais fáceis de serem obtidos pelo mercado, enquanto os outros dependem da capacidade de aprendizado da firma e da cultura organizacional. Assim, as firmas podem influenciar as condições e o ritmo de crescimento, pois as mesmas são capazes de alterar e ou adaptar a sua estrutura organizacional e produtiva às novas condições de produção e de comercialização.

¹⁹ As rotinas são originadas pelas habilidades da firma, que podem ser desenvolvidas, perdidas ou até mesmo adquiridas. Logo, as rotinas são únicas e exclusivas, cada firma possui a sua. Porém, há um conjunto de comportamentos empresariais que não se constituem uma rotina, mas que são reconhecidos como elementos estocásticos no processo (NELSON; WINTER, 1982).

DOSI (1982), opondo-se ao conceito de trajetórias naturais de Nelson e Winter, complementa a análise sobre o progresso técnico desenvolvendo a noção de paradigma e trajetórias tecnológicas. Segundo o autor, a natureza e os procedimentos dos avanços tecnológicos se baseiam em paradigmas tecnológicos²⁰, os quais se referem “a um ‘modelo’ e um ‘padrão’ de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais selecionadas” (DOSI, 1982, p.41; grifos no original). Desse modo, os paradigmas tecnológicos “direcionam” o progresso técnico, pois influenciam o contexto e a forma de resolução dos problemas, restringindo o número de possibilidades de desenvolvimento tecnológico e excluindo outras. O resultado desse processo é a formação de trajetórias tecnológicas, isto é, “o agrupamento de possíveis direções tecnológicas, cujos limites exteriores se definem pela natureza do próprio paradigma” (DOSI, 1982, p.46), que por sua vez determinam e explicam o caminho do progresso tecnológico. Portanto, a seleção das inovações não ocorre naturalmente.

Uma das consequências teóricas mais relevantes da Teoria Evolucionária da Firma é a confirmação da heterogeneidade entre os diversos setores industriais e entre as empresas em seus processos de inovação e difusão tecnológica. Os diferentes ramos da atividade econômica apresentam dinâmicas tecnológicas próprias, determinadas por padrões de competição distintos e condições heterogêneas de acesso a recursos e informações. Visando explicar os diferentes padrões de inovação setoriais existentes, Pavitt (1984) cria uma taxonomia²¹, cujo objetivo é identificar regularidades em termos setoriais nos padrões de transformação, tanto de produtos como de processos, e quanto as suas trajetórias tecnológicas. Os resultados corroboram o fato de que o ritmo de incorporação de novas tecnologias está associado ao dinamismo setorial, pois as

²⁰ A definição dos paradigmas tecnológicos propostos por Dosi (1982) foi feito em ampla analogia com a definição de paradigma científico desenvolvido por Khun (1963) em “A Estrutura das Revoluções Científicas”.

²¹ A taxonomia de Pavitt (1984) diferencia setores dominados por fornecedores, intensivos em produção e baseados em ciência. O primeiro se caracteriza por apresentar pequenas firmas, com reduzida importância atribuída aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e predominância de um processo de absorção passiva de tecnologia (importação de tecnologia pronta), associado à reduzida apropriação. Já o segundo grupo pode ser subdividido em setores intensivos em escala, com predominância de grandes empresas e elevados esforços tecnológicos, e setores de fornecedores especializados, os quais apresentam representativos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, sendo, contudo, maior importância dada às relações usuário-produtor. Por fim, o terceiro grupo se caracteriza por apresentar a relação mais sensível aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e atividade inovativa. Para construir esta taxonomia, o autor analisa fatores específicos de cada indústria, como por exemplo, as fontes de informação (internas ou externas); as formas de inovação (produto ou processo); as formas de apropriação (patentes, segredos industriais, entre outros); e as características da base do conhecimento (genérico ou aplicado), para, assim, agrupar as indústrias de acordo com as similaridades e diferenças nestas características (PAVITT, 1984; LUNDVALL, 1992).

organizações estão imersas em contextos setoriais específicos que atuam como fortes condicionantes da atividade inovadora, uma vez que o conhecimento tecnológico não é genérico, logo, não é aplicável a todas as empresas e setores. Outra taxonomia de grande relevância para o estudo dos padrões de inovação foi proposta por Malerba e Orsenigo (1995; 1996 e 1997) por meio do que chamaram de Regimes Tecnológicos, os quais são determinados pela combinação de quatro (04) fatores: i) oportunidade tecnológica; ii) apropiabilidade tecnológica; iii) cumulatividade do conhecimento tecnológico; e iv) natureza do conhecimento.

Segundo as teorias evolucionárias da firma, outro fator fundamental para o êxito do processo inovativo são as capacitações internas desenvolvidas ao longo do processo de aprendizado da firma. De acordo com Lundvall (1992), a aprendizagem é caracterizada como um processo interativo e de caráter cumulativo que permite a incorporação de novos conhecimentos. Para aprender, inovar e construir competências, as empresas podem utilizar diversas fontes de tecnologia, informação e conhecimento, tanto de origem interna quanto externa. As fontes internas de inovação envolvem as atividades de pesquisa e desenvolvimento interno, programas de qualidade, treinamento e aprendizado organizacional. As fontes externas envolvem, por sua vez, a aquisição de informações, consultorias especializadas, licenças, aquisição de tecnologia embutida em máquinas e equipamentos e cooperação tecnológica entre firmas. Todavia, para que esses conhecimentos externos sejam aproveitados é imprescindível que a firma tenha capacidade de absorvê-los²². Nesse sentido, é imprescindível que a firma busque a formação de competências específicas empregando esforços para melhorar seu desempenho inovador, como por exemplo, investir em pesquisa e desenvolvimento e雇用 qualificados.

De modo semelhante, Teece e Pisano (1998) também enfatizam a importância do aprendizado da firma a partir da construção de competências dinâmicas, que se referem à capacidade de resposta e de flexibilidade das empresas se adequarem as condições de mercado e posicionarem competitivamente a essa nova configuração. De

²² Cohen e Levinthal (1989) desenvolvem o conceito de Capacidade de Absorção, fundamental para o desempenho inovativo da firma. Este pode ser definido como a habilidade de reconhecer, assimilar e aplicar valor à nova informação para fins comerciais. Essa capacidade é cumulativa e depende de uma série de características, tais como as habilidades individuais dos funcionários, a cultura organizacional da firma e a forma como são feitos os investimentos em P&D (se são perenes). Os autores argumentam ainda que o investimento em P&D tem dupla característica, pois não só é o responsável por criar novas informações, como também é fundamental para ampliar a capacidade da empresa em absorver a informação externa. Mas a melhoria da capacidade de absorção não é um movimento automático onde a firma adota a tecnologia externa e se torna mais eficiente na medida em que adquire experiência.

acordo com os referidos autores, a vantagem competitiva das empresas decorre da existência dessas capacidades dinâmicas, que estão enraizadas nas rotinas de alto desempenho da empresa (valores, cultura e experiência organizacional). Por se tratar de ativos intangíveis, esses recursos não podem ser comprados ou são de difícil imitação, assim, as competências devem ser construídas. As competências limitam as estratégias inovativas das firmas, pois não basta ter acesso à tecnologia em questão, tem que saber internalizá-la conforme as especificidades da organização. Apesar de certos conhecimentos poderem ser comprados, as competências dinâmicas são construídas e exclusivas.

Como visto até o momento, os primeiros desenvolvimentos teóricos a respeito do processo de inovação enfatizavam enormemente o papel da empresa e de sua vontade em inovar, buscando o aprendizado constante e a formação de competências essenciais. Todavia, muitos são os obstáculos que entremeiam esse processo, tais como a falta de informação, o custo do investimento, a falta de pessoal qualificado, entre outros. Fato que é agravado pelo contexto de incerteza, uma vez que os rendimentos esperados da inovação podem ou não ser efetivados. Na tentativa de minimizar a incerteza, os agentes tentam guiar-se com base nos comportamentos dos outros indivíduos e em instituições. Nesse contexto, as discussões neoschumpeterianas sobre os Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) ganham relevância, na qual a atuação governamental é importante, principalmente no que tange às economias em desenvolvimento. Segundo essa análise, é importante criar um ambiente institucional estável e favorável que motive os investimentos em inovação, envolvendo a interação e cooperação de firmas, agências governamentais, universidades e laboratórios de pesquisa (NELSON, 1993; FREEMAN, 1998).

De modo análogo e seguindo a mesma perspectiva dos SNIs, os Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (APLs), inserem a visão de que a localização geográfica da firma é um fator determinante do padrão de especialização e da intensidade tecnológica de uma indústria. Quando se trata de sistemas produtivos e inovativos locais considera-se aquelas aglomerações em que a “(...) interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local” (CASSIOLATO e LASTRES, 2003, p.27). Segundo Cassiolato e Lastres (2003), a difusão do conhecimento tácito é facilitada pela proximidade espacial, devido às oportunidades de aprendizado por interação entre agentes

econômicos e instituições de ensino e pesquisa, e ainda pelos efeitos de transbordamento (*spillovers*) desses aprendizados.

Em suma, pode-se concluir que para as teorias evolucionárias baseadas nos trabalhos de Schumpeter, a inovação exerce um papel fundamental no crescimento das empresas e, consequentemente, no desenvolvimento econômico de um país. Possui um caráter dinâmico e sistêmico, de modo que para compreender os fatores que a incentivam, a análise deve ser multivariada, incorporando não só fatores mercadológicos, como a demanda, mas também deve inserir na análise as características e especificidades da firma e do setor no qual está inserida, as competências dinâmicas geradas e o esforço inovativo empreendido pelas firmas (investimento em P&D), os fatores sociais e institucionais que podem exercer algum impacto na sua realização, tais como o apoio do governo e o ambiente macroeconômico. Assim, tendo como referencial teórico as proposições neoschumpeterianas e por se tratar de um tipo específico de inovação, as Eco-Inovações podem, devem e têm sido tratadas tendo como base esses pressupostos, como pode ser analisado no próximo item, no qual as principais evidências empíricas são apresentadas.

1.3.2. Evidências Empíricas Internacionais e Nacionais sobre os Determinantes da Eco-Inovação

Desde a década de 1990, muitos estudos empíricos, os quais serão elencados no decorrer desta seção, se concentraram em identificar quais são as características e os determinantes das Eco-Inovações, tendo inicialmente, o objetivo de estabelecer a relação entre essas inovações e as políticas ambientais e a regulação. Com o passar do tempo, as análises passaram a incorporar aspectos relacionados ao enfoque neoschumpeteriano das inovações, aumentando o escopo e a profundidade das pesquisas (BERNAUER *et al.*, 2006; DE MARCHI, 2012; VEUGELERS, 2012). Apesar de recente, a literatura internacional sobre os determinantes da Eco-Inovação engloba diversas metodologias e indicadores, que, a partir de agora, serão sumarizados tendo como base as mais recentes pesquisas empíricas, como pode ser visto sinteticamente no Quadro 1 no final desta seção²³.

²³ Os estudos empíricos apresentados nesta dissertação foram escolhidos com base no período em que foram publicados para contextualizar o trabalho com os desenvolvimentos teóricos na fronteira do conhecimento a respeito das Eco-Inovações.

Um dos primeiros trabalhos empíricos que visou estabelecer a relação entre as políticas de regulação e a adoção de inovações foi feito por Jaffe e Palmer (1997), baseando-se na hipótese formulada por Porter e Van der Linde (1995). Neste estudo, os autores buscaram identificar os efeitos do controle da emissão de poluentes na atividade inovativa das firmas, utilizando o P&D e as patentes como variável dependente, bem como os dados da PACE (*Personal Assessment of the College Environment*) de 1973 a 1991. Os resultados obtidos mostraram que a redução dos custos está associada a um aumento nos gastos em P&D. Porém, as inferências demonstraram não haver uma relação significante entre as regulações e a Eco-Inovação, o que, segundo os autores, pode ser justificado por questões metodológicas relacionadas à forma de mensurar as políticas de regulação.

Por sua vez, Brunnermeier e Cohen (2003), ao utilizar dados em painel das indústrias americanas de 1983 a 1992, avançam na análise ao empregarem o número de patentes que estão associadas ao tratamento e utilização da água, da reciclagem e reutilização de materiais, prevenção de chuva ácida, eliminação de resíduos, fontes alternativas de energia, poluição do ar e da água. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Jaffe e Palmer (1997), pois constatam a relação positiva entre a redução de gastos e o aumento das atividades inovativas, enquanto atividades ligadas ao monitoramento e a aplicação de regulações não impactam as estratégias de inovação.

Como dito anteriormente, com o avanço das pesquisas e da mensuração das Eco-Inovações, como também da junção da perspectiva evolucionária da firma no tratamento dessas inovações, outros fatores começaram a ser incorporados na análise. Assim sendo, as Eco-Inovações passaram a ser consideradas como um processo sistêmico, no qual teria a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos, e não somente os aspectos relacionados com a regulação e proteção ambiental. Desse modo, diversos indicadores foram acrescentados nas pesquisas, incorporando informações da firma tais como os fluxos de informações e conhecimento (codificados ou tácitos), capacitações tecnológicas e de absorção interna, características, comportamento inovador das empresas, as condições de mercado (*technology push e demand pull*), entre outros (BERNAUER *et al.*, 2006; DE MARCHI, 2012; VEUGELERS, 2012). A preponderância dos desenvolvimentos teóricos evolucionários da inovação na análise de Eco-Inovações foi corroborada pelos estudos de caso de empresas de várias nacionalidades, como pode ser visto a seguir.

Mazzanti e Zoboli (2006) ao analisar os determinantes das Eco-Inovações em empresas manufatureiras de uma região específica da Itália entre 1998 a 2004, incorpora diversos fatores da teoria evolucionária da firma. O trabalho testa um conjunto de hipóteses considerando sete itens: i) variáveis estruturais da firma, ii) ambiente de P&D, iii) pressão das políticas ambientais e dos custos da regulação, iv) desempenho da firma, v) atividades de cooperação, iv) inovações tecno-organizacionais e vii) qualidade e natureza das relações industriais. Utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), os resultados do trabalho mostram que as características estruturais e o desempenho da empresa, como o tamanho, tem menos impacto do que o investimento em P&D, os custos e a cooperação entre firmas. Participar de um grupo e realizar cooperação com outras empresas e instituições são importantes principalmente nas Eco-Inovações de produto, devido às economias de escala externas que propiciam o aumento do capital social, favorecendo a introdução de inovações.

Outro estudo que investiga a relação entre inovação ambiental e regulação é Frondel, Horbach e Rennings (2007). Explorando os microdados de empresas alemãs elaborada pela OCDE em 2003, por meio do modelo logit multinomial, os autores analisam se a Eco-Inovação organizacional, mensurada por meio de sistemas de controle ambiental (da sigla em inglês, EMS - *Environmental Management System*) e pela redução da poluição, estão correlacionados. As principais conclusões são de que a preocupação com a imagem corporativa é uma força potencial para a adoção de EMS, enquanto políticas governamentais de regulação ambiental não parecem afetar as Eco-Inovações organizacionais. Além disso, os resultados indicam que a redução de custos favorece a Eco-Inovação de processo, por outro lado as medidas regulatórias se correlacionam positivamente com a adoção de tecnologias paliativas (*End-of-pipe*). E ainda, a Eco-Inovação organizacional e o investimento em P&D aumentam a capacidade tecnológica da firma, favorecendo as Eco-Inovações de produto e de processo.

Horbach (2008), a partir dos dados de duas pesquisas - *The Establishment Panel of the Institute for Employment Research (IAB)* e o *Mannheim innovation panel (MIP)* - investiga os determinantes da Eco-Inovação na Alemanha em 2001. Por meio do modelo logit multinomial e do modelo probit, verifica que a melhoria das capacitações tecnológicas da firma pelo investimento em P&D estimula as Eco-Inovações. A regulação ambiental, as ferramentas de gerenciamento ambiental e de mudanças organizacionais também são importantes, corroborando a hipótese de Porter. Além

disso, o perfil inovativo da firma também influencia na adoção de Eco-Inovações, ou seja, caso a mesma realize atividades inovativas de forma perene, seja ela de qualquer natureza, maiores serão as chances de eco-inovar. Outro fator importante é a demanda, um aumento na expectativa de demanda no futuro se correlaciona positivamente com as Eco-Inovações. Em compensação, a utilização da capacidade instalada e a situação econômica da firma no passado não são significantes.

Outra contribuição importante para a discussão foi a de Kammerer (2009), cujo trabalho constata a relevância de desagregar o tipo de Eco-Inovação segundo o impacto gerado para as indústrias alemãs. Utilizando o modelo logit, os resultados evidenciam que os efeitos da regulação sobre as Eco-Inovações variam dependendo da área em que se verificou a redução do impacto ambiental. Na análise, ele considerou quatro (4) tipos de impactos: maior eficiência de energia e material, redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, melhoria na reciclagem e desperdício de água e materiais sólidos. E ainda, para melhor análise dos determinantes, deve-se separar as Eco-Inovações de processo e de produto. Além das características da firma e do envolvimento em parcerias, a análise incorporou o conceito de benefícios ao consumidor e de “capacitações verdes”. O primeiro melhora a imagem da empresa e amplia a demanda, e o segundo, se refere às técnicas de Gestão Ambiental que capacitariam as empresas a realizarem este tipo específico de inovação.

Horbach, Rammer e Rennings (2012), tendo como objeto de estudo as empresas alemãs a partir dos dados da *German Community Innovation Survey* de 2009, também desagregam as Eco-Inovações e consideram na análise os diversos tipos de inovação ambiental de acordo com o impacto gerado por estas inovações, fornecendo novas classificações e distinções. Com base no modelo probit, os resultados mostram que a regulação governamental é particularmente importante para pressionar as empresas a reduzir emissões de gases, de água ou ruído, como também é eficaz para evitar a emissão de substâncias perigosas e aumentar a reciclagem de produtos. A redução de custos é uma motivação essencial para reduzir o uso de energia e de material. Do lado da demanda, os consumidores são também uma ótima fonte de incentivos para as Eco-Inovações, principalmente no que tange aos produtos que melhoraram o desempenho ambiental e os processos mais eficientes em recursos.

Tendo como foco de análise os motivos estratégicos que influenciam a Eco-Inovação na França a partir dos dados do *Community Innovation Survey* de 2008, Nadel (2012) analisa os fatores que influenciam as empresas industriais francesas em seu

comportamento eco-inovador, seja em resposta a demanda, ao custo ou a regulação existente ou futura. Os resultados econométricos probabilísticos apontam que a depender da estratégia adotada pela firma ao eco-inovar, os determinantes variam em intensidade e validade. As empresas que eco-inovam impulsionadas pela demanda são, em sua maioria, grandes e voltadas para o mercado interno. Já aquelas motivadas pela regulação presente ou futura, são positivamente relacionadas à participação em mercados externos e pela concentração de mercado, e são pouco afetadas pelo ambiente setorial e geográfico. Além disso, as empresas que tendem a eco-inovar em processo são em geral de médio e grande porte e possuem estratégias de promover e consolidar a imagem da marca como ambientalmente correta, utilizando as mais diversas certificações de qualidade. As empresas motivadas pela redução do custo tendem a diminuir a sua probabilidade em eco-inovar e são de pequeno porte, voltadas exclusivamente para o mercado local e regional e pertencem ao setor de bens de consumo.

Outra contribuição importante foi feita por De Marchi (2012), ao explorar a relação entre cooperação em P&D entre as empresas e a propensão das mesmas em eco-inovarem. A literatura afirma que as inovações ambientais são diferentes das inovações tradicionais, tanto nas externalidades geradas quanto nos seus determinantes, destacando a importância da regulação que a primeira apresenta. Com base nos dados das empresas espanholas (PITEC) de 2005 e 2007, o autor investiga as especificidades que afetam as Eco-Inovações, dando principal ênfase à importância da cooperação em P&D com parceiros externos. As estimativas dos modelos probit mostram que as eco-inovadoras cooperam com parceiros externos de forma mais extensa do que as outras inovadoras. E ainda a cooperação com fornecedores, consultoria, centros de pesquisa e universidades são mais relevantes do que para as inovações tradicionais, ao passo que a cooperação com clientes não é significante. Além disso, verificou-se um efeito de substituição entre as atividades de cooperação externa e os esforços internos em P&D, uma vez que a intensidade desse tipo de investimento não se mostrou significativa.

Veugelers (2012), a partir dos dados do *Community Innovation Survey* da Bélgica, evidencia que as Eco-Inovações são sensíveis aos fatores relacionados ao *demand pull*. A relevância da demanda dos consumidores, de códigos de conduta e de acordos setoriais voluntários são determinantes no incentivo a realização de Eco-Inovações, o que salienta os fatores privados que afetam essas inovações. Quanto às políticas e normas de regulação, as mesmas são mais efetivas quando são parte de um

conjunto de políticas para incentivar essas tecnologias verdes, do que se realizadas isoladamente.

Del Rio (2013) avança no debate ao investigar se os determinantes podem ter maior ou menor efetividade a depender do tipo de Eco-Inovação e das características das empresas que eco-inovam. Assim, utilizando os dados anuais das empresas industriais espanholas de 2007 (PITEC), o autor faz quatro (04) distinções: a primeira se refere ao tipo de inovação adotada (produto ou processo); a segunda, é sobre a característica dessas Eco-Inovações, se são novas para o mercado ou novas para a firma; a terceira; se refere à idade das firmas, se novas ou antigas; e por fim quanto ao tamanho das empresas, em grandes e pequenas. Os resultados dos modelos probabilísticos mostram que as empresas maiores e as mais novas são mais propensas a eco-inovar do que as menores e mais antigas. A regulação ambiental é geralmente o principal fator que aumenta a probabilidade da adoção de Eco-Inovação, independentemente do tipo de inovação ou das características da firma. As capacitações inovativas internas influenciam as empresas menores e as mais novas, como também são importantes para as inovações que são inéditas para o mercado. O envolvimento em fluxos externos de conhecimento e a cooperação também são cruciais para as pequenas e para as novas firmas, e é o principal fator para aquelas que são Eco-Inovações novas para o mercado.

Horbach (2014a) contribui novamente para a literatura empírica dos determinantes da Eco-Inovação ao incorporar a questão geográfica como um dos fatores importantes a serem levados em consideração. Com base nos dados do *Establishment panel of the German Institute for Employment Research in Nuremberg* e outras bases de dados regionais nos anos de 2005 e 2009, os resultados dos modelos logit mostram que as fontes de conhecimento externo, tais como a proximidade regional com centros de pesquisa e universidades são mais importantes para as Eco-Inovações do que para as outras formas de inovação. Além disso, as Eco-Inovações podem constituir em uma possibilidade de novas atividades de negócios para as regiões subdesenvolvidas, pois elas são mais frequentes em regiões caracterizadas por um elevado índice de pobreza e são menos dependentes de vantagens oriundas da urbanização. Os resultados econométricos também mostram que as Eco-Inovações estão relacionadas à presença de um nível de pessoal qualificado mais elevado, reafirmando a necessidade de capacitação profissional interna dos funcionários

Recentemente, os estudos internacionais sobre as Eco-Inovações têm se direcionado à análise comparativa entre as nações, com vistas a discutir se os

determinantes das mesmas se divergem a depender do avanço tecnológico e produtivo dos países selecionados. Horbach (2014b) compara as diferentes tecnologias ambientais dos países da Europa oriental por meio da base de dados da *Community Innovation Survey* (CIS) de 2009. As análises dos modelos probit empregados mostram que as regulações são mais importantes para os países da Europa oriental, especialmente quando as Eco-Inovações envolvem redução no impacto ambiental no ar, ruído, solo, água, reciclagem ou substâncias perigosas. Com exceção da redução de energia, os subsídios relacionados ao meio ambiente são quantitativamente mais importantes do que o desempenho financeiro das empresas da Europa oriental.

Embora a literatura internacional sobre as Eco-Inovações, tanto no campo teórico quanto empírico, já aconteça a aproximadamente duas décadas, os estudos brasileiros sobre o referido fenômeno são ainda mais recentes, o que é facilmente verificado ao se fazer uma busca bibliográfica sobre as publicações já realizadas nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2015). Entretanto, estudos recentes mostram a crescente adoção das inovações ambientais no Brasil, bem como a preocupação em identificar suas características e dinâmicas.

A partir de dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2008, Hoff, Avellar e Andrade (2015) discutem o conceito e as características das Eco-Inovações, apresentando o panorama geral destas entre as empresas brasileiras. Os resultados mostram que o número de eco-inovadoras representa 33,5 % do total da amostra. Os principais tipos de Eco-Inovação adotados são: técnicas de Gestão Ambiental (23.975 empresas), redução de impacto ao meio ambiente (13.159 empresas) e redução de consumo de matérias-primas (10.034 empresas). No que se refere aos esforços inovativos das eco-inovadoras, observa-se que grande parte dessas corporações realizam algum tipo de gasto com atividades inovativas, sendo de menor número aqueles dispêndios com P&D. Quanto aos indicadores de resultado inovativo, eco-inovadoras concentram-se na realização de inovação organizacional. De acordo com a análise, os autores argumentam que os fatores internos e externos às empresas, tais como a dinâmica do processo produtivo e as leis ambientais e regulações, respectivamente, podem explicar a heterogeneidade entre os diferentes setores da atividade econômica.

Carvalho, Savaget e Arruda (2013) investiga a influência das regulações governamentais sobre a geração de Eco-Inovações no Brasil. Por meio de modelo probabilístico e com base em questionário aplicado a 98 empresas brasileiras em 2012, a

pesquisa constatou que o alcance das regulações ambientais para a geração de Eco-Inovações é limitado, sendo apontado como preponderante para apenas 14% da amostra. Em relação ao tipo de Eco-Inovação, a maioria possui caráter incremental, sendo em grande parte relacionadas a processos ou organizacionais. A pesquisa identificou também outro grupo de inovadores: os eco-inovadores estratégicos, que se movem a fim de atender demandas de outras empresas ou segmentos gerados por políticas públicas, isto é, cujo objetivo primordial é gerar negócios e alavancar receitas.

Recentemente, Lucchesi *et al* (2014) também contribuíram para a análise dos determinantes da Eco-Inovação na indústria brasileira. Utilizando dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) entre 1998 e 2008, os resultados dos modelos probit corroboram a hipótese de que a regulação ambiental apresenta um papel importante para influenciar as firmas brasileiras a adotar tanto inovações ambientais tecnológicas quanto inovações ambientais organizacionais. E ainda, os resultados confirmam que empresas de capital estrangeiro têm maior probabilidade de adotar Eco-Inovações, geralmente através de transferência tecnológica e acordos de licenciamento. O tamanho da firma, o fator da empresa ser exportadora e a intensidade de capital físico também são importantes determinantes da inovação ambiental nas indústrias de transformação brasileiras.

Em suma, diante do exposto pelo referencial teórico e pelas evidências empíricas recentes sobre as Eco-Inovações, pode-se concluir que esse tipo de inovação possui semelhanças com a teoria tradicional da inovação, pois possuem classificações e tipologias semelhantes, bem como podem ser incentivadas por fatores *demand pull* e *technology push*. Porém, as Eco-Inovações possuem características distintivas que as distinguem das inovações tradicionais, como o caráter da dupla externalidade, o qual reduz os incentivos privados para as empresas eco-inovarem, e principalmente, por ter como a regulação como o principal fator que influencia a sua realização, o que nas inovações tradicionais não ocorre. Portanto, dada a importância que as Eco-Inovações têm representado em um novo paradigma tecnológico-produtivo, bem como por se tratar de um tema que no Brasil foi pouco explorado, se faz mister analisar a sua realização pelas empresas e ainda conhecer os fatores que a incentivam, contribuindo para uma melhor compreensão do fenômeno e para o fornecimento de dados e evidências que possam propiciar a formulação de políticas de incentivo à adoção dessas novas inovações. Para atingir o fim proposto, o referencial teórico aqui exposto contribui para a elaboração das variáveis explicativas de análise do perfil das eco-inovadoras e dos

determinantes da realização das Eco-Inovações, bem como dos modelos quantitativos mais adequados para a análise, que serão descritos pormenorizadamente no capítulo 3.

Quadro 1 - Resumo das pesquisas empíricas sobre os determinantes das Eco-Inovações

Autor (es)	Período	País	Fonte de dados	Metodologia
Jaffe e Palmer (1997)	1973 a 1991	EUA	PACE	Painel probit
Brunnermeier e Cohen (2003)	1983 a 1992	EUA	SURVEY DATA	Painel probit
Mazzanti e Zoboli (2006)	1998 a 2004	Itália	SURVEY DATA	MQO
Frondel, Horbach, e Rennings (2007)	2003	Alemanha	OCDE	Multinomial Logit
Horbach (2008)	2001	Alemanha	The Establishment panel of the Institute for Employment Research (IAB) e o Mannheim innovation panel (MIP)	Multinomial logit Probit
Kammerer (2009)		Alemanha		Logit
Horbach, Rammer e Rennings (2012)	2009	Alemanha	<i>German Community Innovation Survey</i>	Probit
Nadel (2012)	2008	França	<i>Community Innovation Survey</i>	Probit
De Marchi (2012)	2005 2006	Espanha	PITEC	Two stage Probit
Veugelers (2012)	2006 - 2008	Bélgica	<i>Community Innovation Survey</i>	Probit
Pablo Del Rio (2013)	2007	Espanha	PITEC	Probit
Carvalho, Savaget e Arruda (2013)	2012	Brasil	Questionário	Probit
Horbach (2014a)	2005 e 2009	Alemanha	<i>Establishment panel of the German Institute for Employment Research in Nuremberg</i>	Painel Probit
Horbach (2014b)	2009	Europa Oriental	<i>Community Innovation Survey</i>	Probit
Lucchesi et al (2014)	1998 a 2008	Brasil	PINTEC	Probit
Hoff, Avellar e Andrade (2015)	2008	Brasil	PINTEC	-

Fonte: Elaboração própria.

CAPÍTULO 2 – PANORAMA DA ECO-INOVAÇÃO EM PAÍSES SELECIONADOS E CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ECO-INOVADORAS NO BRASIL

A preocupação ambiental tem tido papel de destaque nas discussões políticas, econômicas e sociais, onde as principais questões se concentram substancialmente na disponibilidade futura dos recursos naturais e na capacidade de absorção de resíduos da atividade humana. Esta apreensão de escassez e os impactos gerados pelo crescimento econômico global fez com que as autoridades políticas, organizações internacionais e o setor privado passassem cada vez mais a se empenhar no desenvolvimento de um modelo de crescimento eco-eficiente, baseando-se em processos produtivos que resultem em uma menor e melhor utilização dos recursos naturais. Uma das formas tradicionais de melhoria na eficiência produtiva ocorre via inovação, que neste caso, dado o impacto positivo na redução da degradação ambiental pode ser chamada de Eco-Inovação.

As Eco-Inovações tem se tornado cada vez mais proeminentes e importantes, fato que se reflete nas constantes e periódicas publicações científicas sobre o tema. Pesquisando o termo *Eco-Innovation* nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), desde 1997 até janeiro de 2016, foram registrados ao todo 341 resultados entre livros, resenhas, jornais e artigos. Só nos últimos seis anos foram 285 publicações, o que corresponde a 83,5% do total da amostra. Os principais autores são ligados a OCDE, René Kemp e Klaus Rennings, e são publicados em periódicos relacionados à estratégia de negócios sustentáveis e de inovação tecnológica, direcionadas ou não para fins ambientais. Embora as pesquisas científicas sobre as Eco-Inovações estejam em ascensão como evidenciado pela pesquisa de periódicos da CAPES, poucas são as instituições e pesquisas de inovação que abordam de maneira profunda e específica as características e especificidades das empresas eco-inovadoras e de suas inovações, o que pode ser notado pelo caráter secundário que as mesmas assumem nas Pesquisas de Inovação, uma vez que não há perguntas diretas sobre sua realização e dinâmica.

Na grande maioria das pesquisas nacionais de inovação tecnológica, as Eco-Inovações podem ser percebidas somente nos questionamentos a respeito do impacto causado pela inovação, que vão desde impactos relacionados à redução do Consumo de Materiais, de energia e água até perguntas mais amplas sobre se a inovação reduziu

impactos ambientais ou se a empresa adotou alguma técnica nova de Gestão Ambiental. Porém, essa situação está começando a se modificar devido ao surgimento de organismos multilaterais que têm sido pioneiros na mensuração e decodificação das Eco-Inovações. Um exemplo notório e avançado no desenvolvimento de métricas e pesquisas a respeito não só das Eco-Inovações, mas também do avanço de mercados e negócios sustentáveis, é o *Eco-Innovation Observatory*, uma plataforma de coleta e análise de informações sobre as Eco-Inovações realizadas nos países da União Europeia.

Desse modo, dado a centralidade que a questão ambiental e as Eco-Inovações têm tido no novo paradigma produtivo que é a Economia Verde, o objetivo principal deste capítulo é identificar e descrever as características e a evolução das Eco-Inovações nas empresas industriais brasileiras, considerando a tabulação especial solicitada ao IBGE sobre a Pesquisa Nacional de Inovação Tecnológica (PINTEC) referente a 2011. Mas antes, é preponderante analisar o contexto internacional da adoção de Eco-Inovações para que sejam identificadas as principais relações, determinantes e obstáculos de sua adoção nesse âmbito.

Assim, para ilustrar o panorama das Eco-Inovações internacionais ter-se-á como referência os dados extraídos do relatório Flash Eurobarometer Nº 315, intitulado “*Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation*” publicado em 2011, referente as Eco-Inovações que foram realizadas pelas médias e pequenas empresas europeias. É importante salientar que o objetivo aqui é apenas informar sobre o contexto das Eco-Inovações internacionais e mostrar como as mesmas tem sido tratadas e estudadas. Portanto, por se tratar de informações e metodologias distintas, não há como compará-los com os dados obtidos da PINTEC. Com isso, considerando as ressalvas apresentadas, a seção seguinte descreve o panorama das Eco-Inovações nas pequenas e médias empresas europeias.

2.1. A ECO-INOVAÇÃO NOS PAÍSES-MEMBROS DA UNIÃO EUROPÉIA²⁴

Os países que mais avançaram na consolidação de indicadores e metodologias de mensuração das Eco-Inovações foram aqueles pertencentes à União Europeia. Desde o ano de 2008, a Eco-Inovação faz parte do escopo do Programa de Empreendedorismo e

²⁴ Todas as análises desta seção foram baseadas no relatório *Flash Eurobarometer Nº315*, intitulado “*Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation*”, organizado e divulgado pela Comissão Europeia em 2011 e pelo *Eco-Innovation Observatory*.

Inovação da União Europeia (*Entrepreneurship and Innovation Programme - EIP*), cujo intuito é, dentre outros fatores, melhorar a competitividade dos países da Zona do Euro. Além de solucionar a escassez e dependência dos recursos naturais e produtivos, para a Europa, a Eco-Inovação representa uma oportunidade de estabelecer um papel de liderança no desenvolvimento de um mercado sustentável, cada vez mais crescente e importante. Essa iniciativa contribuiu para a implementação do Plano de Ação da Eco-Inovação (EcoAP)²⁵, criado em dezembro de 2011, que visa promover tecnologias ambientais, ao mesmo tempo em que reforça o crescimento econômico e a competitividade (EIO, 2015).

Como forma de facilitar o desenvolvimento das Eco-Inovações e dos mercados verdes foi criado o Observatório da Eco-Inovação (*Eco-innovation Observatory - EIO*), o qual proporciona uma fonte de informação integrada entre empresas e provedores de serviços de inovação, como também fornece dados e análises que favorecem e facilitam a tomada de decisão e o desenvolvimento de políticas públicas para a sua realização. O resultado deste esforço foi mensurado pela primeira vez no relatório *Flash Eurobarometer* Nº 315, intitulado “*Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation*”²⁶, organizado e divulgado pela Comissão Europeia em 2011, o qual analisa o panorama geral e em nível de país da adoção de Eco-Inovações nas pequenas e médias empresas da União Europeia, considerando os principais tipos, determinantes e obstáculos de sua realização, enfatizando a relação entre as Eco-Inovações e a eficiência dos recursos produtivos (EIO, 2011).

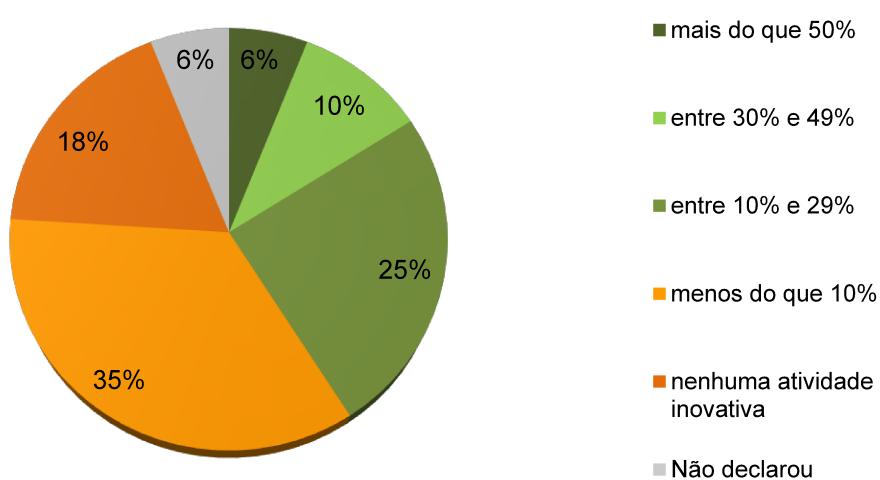
²⁵ O EcoAP substituiu o Plano de Ação de Tecnologias Ambientais (focada na promoção indústrias ambientais) e tem como objetivo colocar a Eco-Inovação no centro de todas as políticas europeias (EIO, 2015).

²⁶ As pesquisas realizadas pela Comissão Européia denominadas de *Flash Eurobarometer* são entrevistas telefônicas temáticas formuladas com o único objetivo de legitimar ou defender informações. O *Flash Eurobarometer* nº 315 se refere à análise destinada à compreensão das atitudes de empresários europeus para com a Eco-Inovação, investigando os comportamentos e expectativas dos mesmos para o desenvolvimento e a utilização deste tipo específico de inovação como resposta, por exemplo, a aumentos dos preços e escassez dos recursos produtivos. Nesta edição nº 315 do *Flash Eurobarometer*, um total de 5.222 gestores de pequenas e médias empresas nos 27 Estados-Membros da União Européia foram entrevistados por telefone entre 24 de Janeiro e 1 de Fevereiro de 2011. O número alvo de entrevistas variou dependendo do tamanho do país. Na maioria dos países, o tamanho da amostra foi de 200 empresas. No entanto, na França, Alemanha, Itália, Espanha e Reino Unido, o tamanho da amostra foi de 250, enquanto para o Chipre, Luxemburgo e Malta, foi de 50 empresas.

2.1.1. Eco-Inovação e sua Relevância na Eficiência dos Recursos Produtivos nos Países-membros da União Europeia

De acordo com o *Flash Eurobarometer* nº 315, a maioria das empresas incluídas nesse levantamento afirmou ter realizado algum tipo de investimento relacionado à Eco-Inovação entre 2006 e 2010, como pode ser observado no Gráfico 1.

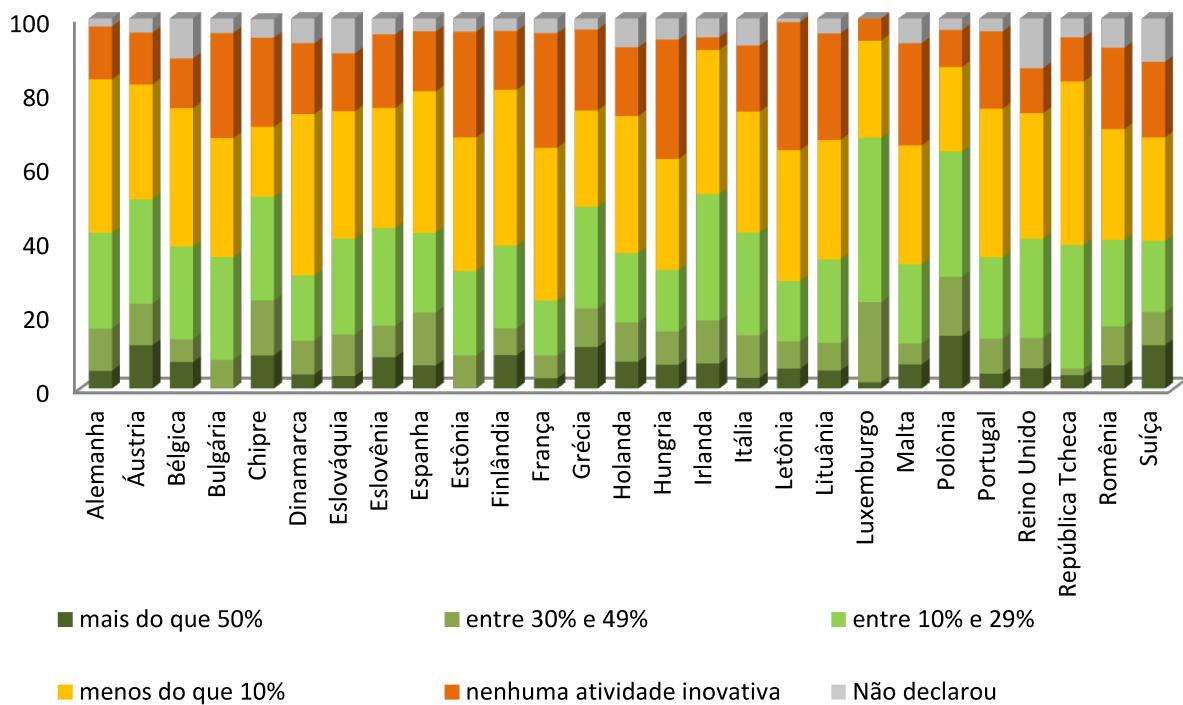
Gráfico 1 - Participação da Eco-Inovação nos Investimentos em Inovação das Pequenas e Médias Empresas na União Europeia no período de 2006 a 2010



Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

Das 5.222 empresas entrevistadas, 35% relataram que menos de 10% de seus investimentos em inovação nos últimos cinco anos estavam relacionados com a Eco-Inovação, 25% estavam compreendidos entre 10% e 29 %, e 10% entre 30% e 49%. Um número relativamente pequeno (6%), responderam que mais da metade dos investimentos feitos em inovação foram relacionados com atividades eco-inovativas. Ao todo, 940 empresas europeias, ou seja, 18%, afirmaram não ter realizado nenhuma atividade inovativa de qualquer tipo, e 6% não souberam ou não declararam o percentual dos gastos referentes a esta atividade. Ao analisar os dados individuais de cada país (Gráfico 2), torna-se ainda mais evidente que em quase todos os países, a maior proporção dos entrevistados responderam que menos de 10% dos investimentos em inovação estavam relacionados à Eco-Inovação.

Gráfico 2 – Participação da Eco-Inovação nos Investimentos de Inovação das Pequenas e Médias Empresas nos países-membros da União Europeia no período de 2006 a 2010 (em %)



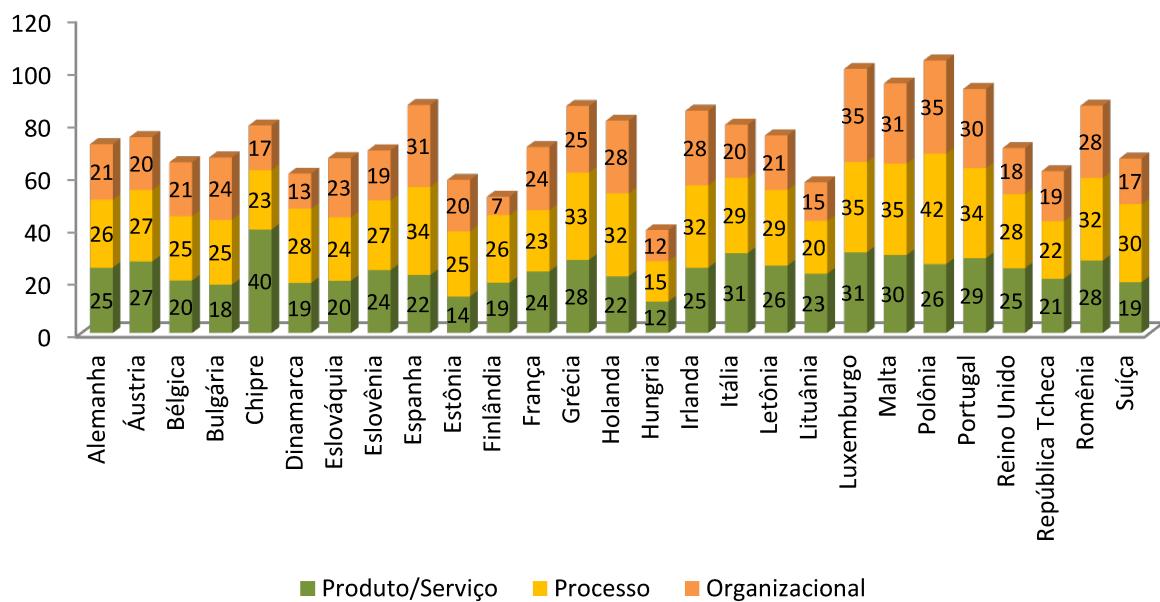
Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

As empresas polonesas foram as mais propensas a investir maiores proporções em atividades relacionadas à Eco-Inovação, cerca de 14%. Em contrapartida, na Finlândia (42%), Dinamarca (44%) e na República Tcheca (44%), as empresas foram as que apresentaram os menores percentuais de investimento, afirmando que a proporção de inversões foi menor que 10% no período analisado. Na França (31%), Hungria (32%) e na Letônia (35%), mais de 30% disseram que sua empresa não tinha feito qualquer investimento em inovações nos últimos cinco anos. Embora haja um número considerável de empresas europeias que confirmaram ter realizado algum tipo de investimento em atividades relacionadas à Eco-Inovação, é necessário analisar a efetividade dessas inversões. Ou seja, é necessário avaliar o resultado desses esforços eco-inovativos, o que pode ser verificado no Gráfico 3.

Ao se restringir o período de análise para os anos de 2009 e 2010, aproximadamente 4 em cada 10 empresas afirmaram ter introduzido pelo menos um tipo de Eco-Inovação. Das Eco-Inovações realizadas, 29% eram de processo, 25% de produto ou serviço e 24% organizacionais. Em relação às Eco-Inovações de produto ou serviço, as empresas do Chipre (40%) foram as que mais realizaram, enquanto as menos favoráveis a este tipo de inovação foram as empresas húngaras. No que tange às Eco-

Inovações organizacionais, a Polônia apresentou o maior percentual (35%), enquanto a Finlândia (7%), o menor. E finalmente, sobre as Eco-Inovações de processo, a Polônia novamente obteve o maior índice, 42%, contra 12% da Hungria.

Gráfico 3 - A Eco-Inovação das Pequenas e Médias Empresas nos países-membros da União Europeia em 2011, por tipo



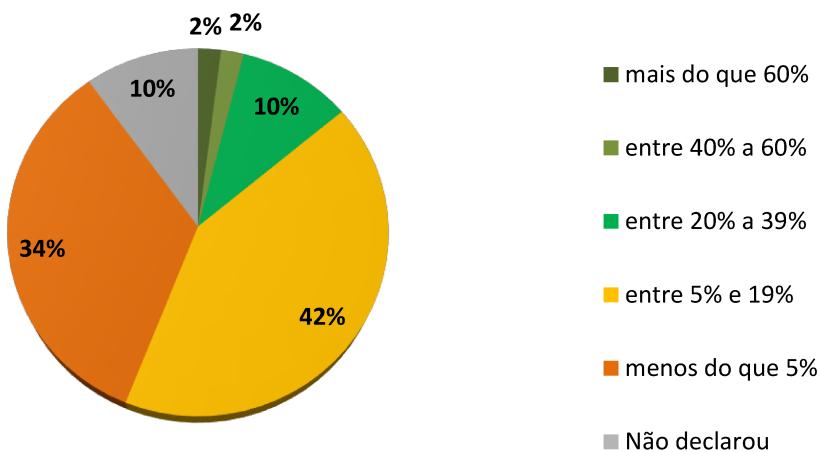
Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

Em termos gerais, as empresas pertencentes a Grécia, Irlanda, Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, Romênia e Espanha foram as mais eco-inovadoras, onde em todos esses oito países, a principal Eco-Inovação foi relacionada ao processo de produção. As empresas polonesas são as mais eco-inovadoras, sendo que a introdução de um método de produção novo ou significativamente melhorado nos últimos dois anos corresponde a 42% desse total, seguido de Eco-Inovações organizacionais e de produto ou serviço. Por outro lado países como a Finlândia, Hungria e Lituânia foram os países menos eco-inovadores.

Além de contribuir para a solução dos impactos ambientais, a Eco-Inovação, ao promover novos processos, tecnologias e serviços que tornam as atividades econômicas mais ecológicas, ainda contribui para a redução de custos. Desse modo, muitos pesquisadores como Horbach *et al* (2012) e Nadel (2012) encontram evidências da realização deste tipo específico de inovação com a busca de uma melhor e eficiente

utilização dos recursos produtivos. Nesse sentido, os gráficos 4 e 5, apresentam os dados que demonstram a relação entre as Eco-Inovações e sua relevância na eficiência dos recursos produtivos nos países europeus.

Gráfico 4 - Relevância das Eco-Inovações na Eficiência Produtiva dos Recursos nas Pequenas e Médias Empresas europeias que Eco-Inovaram no período de 2010 a 2011



Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

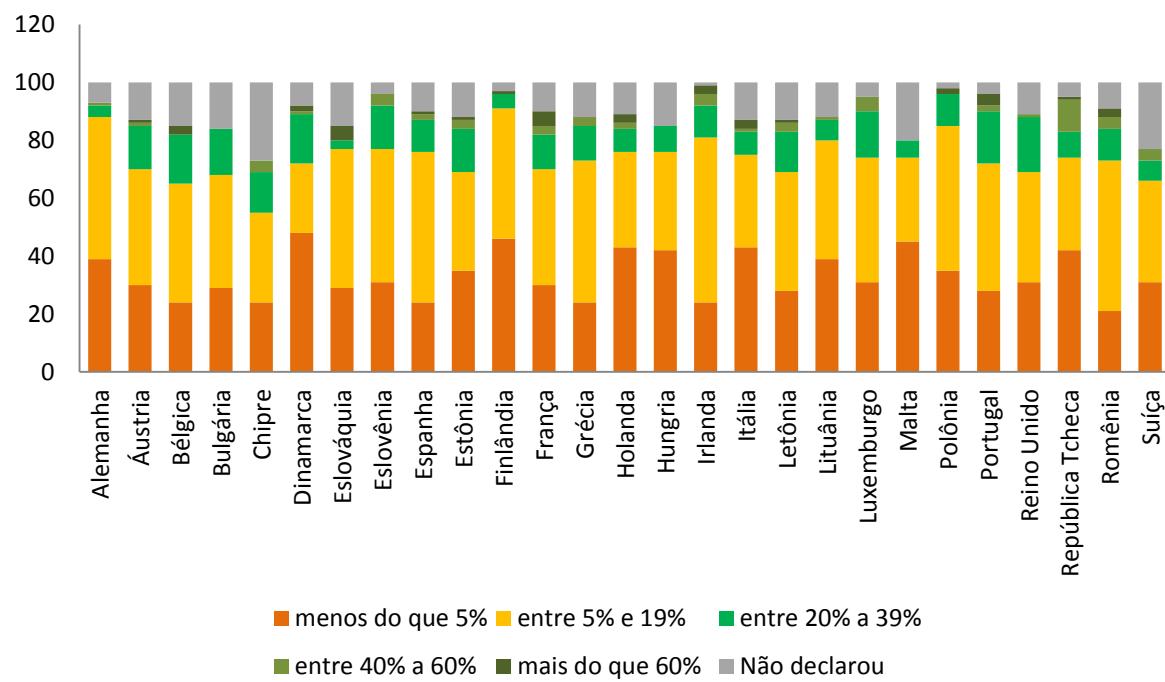
Entre as empresas que introduziram pelo menos um tipo de Eco-Inovação nos últimos dois anos, cerca de 42% afirmaram que esta provocou uma redução no uso de material em torno de 5% e 19% por unidade de produção. Aproximadamente, 14% dos entrevistados responderam que as Eco-Inovações dos últimos 24 meses havia reduzido o uso de materiais em pelo menos 20% por unidade de produção. Em apenas um terço (34%) dos entrevistados, a redução no uso de materiais foi inferior a 5% por unidade de produção. Um décimo dos entrevistados não fez ou não respondeu a esta pergunta.

Ao analisar por país²⁷ conforme gráfico 5, a maioria dos entrevistados em quatro países (Espanha, Irlanda, Polônia e Romênia), e uma maioria relativa em 15 países, disseram que as recentes Eco-Inovações em sua empresa levaram a uma redução no uso de material entre 5% e 19% por unidade de produção. As empresas que apresentaram a maior redução do uso de materiais foram as pertencentes a Irlanda, totalizando 57% das firmas. Nos países restantes (Dinamarca, Finlândia, Holanda, Hungria, Itália, Malta e República Tcheca), no entanto, a maior parte considerou que a redução no uso de materiais tinha sido inferior a 5% por unidade de produção, nos quais

²⁷ A questão sobre a relevância das inovações em termos de eficiência dos recursos só foi apresentado às empresas que introduziram pelo menos um tipo de eco-inovação nos últimos dois anos; como resultado, o tamanho da amostra por país era menor de 100 na maioria dos países e recomenda-se precaução ao interpretar os resultados no âmbito de cada país.

as empresas dinamarquesas foram as mais propensas a escolher essa resposta, cerca de 48% dos entrevistados. Poucas empresas apresentaram redução do uso de material superior a 40% por unidade de produção. E em muitos países, proporções consideráveis dos entrevistados acharam difícil estimar a relevância de Eco-Inovações em termos de eficiência dos recursos, tendo como destaque a Suécia e Chipre (24% e 28%, respectivamente).

Gráfico 5 - Relevância das Eco-Inovações das Pequenas e Médias empresas na Eficiência do Recursos nos países-membros da União Europeia em 2011



Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

Diante dos dados apresentados, pode se perceber que há um padrão no qual as empresas que afirmaram ter um investimento em Eco-Inovação superior a 10% do total destinado a realização de inovações, tem um resultado eco-inovativo superior (medido pelo número de Eco-Inovações realizadas). Por exemplo, as empresas de países como a Grécia, Irlanda, Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, Romênia e Espanha, foram as empresas mais eco-inovadoras nos últimos anos e apresentaram uma participação da Eco-Inovação nos investimentos de inovação acima de 30%. Enquanto as empresas da Finlândia, Dinamarca, Hungria, Lituânia e República Tcheca apresentaram um alto índice de empresas que não realizaram nenhum tipo de investimento inovativo, e consequentemente, foram os países com os níveis mais baixos de realização de Eco-Inovações. Além disso, as empresas desses países citados (Grécia, Irlanda,

Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, Romênia e Espanha) também apresentaram os maiores níveis de redução do uso de materiais.

Portanto, as evidências corroboram a hipótese de que os esforços inovativos por parte das empresas e sua intensidade influenciam no sucesso da realização das Eco-Inovações, assim como previsto na teoria tradicional das inovações. Logo, quanto mais as empresas investirem em atividades eco-inovadoras, maiores são as chances das mesmas realizarem Eco-Inovações, como também, maiores são as chances desta empresa aumentar sua eficiência na utilização dos recursos, e assim, consequentemente, reduzir seus custos e aumentar sua flexibilidade produtiva, fato que será evidenciado na próxima seção ao tratar sobre os principais determinantes da realização de Eco-Inovação na Europa.

2.1.2. Barreiras e Determinantes da Eco-Inovação nos Países-membros da União Europeia em 2011

Para analisar as opiniões das pequenas e médias empresas europeias sobre os obstáculos e determinantes ao desenvolvimento de Eco-Inovações, um conjunto de 14 fatores elegíveis, para cada um dos dois objetivos, foram apresentados, os quais deveriam ser julgados segundo sua relevância em quatro categorias, quais sejam: (i) muito importante, (ii) importante, (iii) sem importância, (iv) irrelevante ou não aplicável/não respondeu. As tabelas 1 e 2 mostram, respectivamente, as principais barreiras e determinantes para o desenvolvimento e realização de Eco-Inovações para cada país, considerando o somatório das primeiras duas categorias.

Das 14 barreiras expostas na Tabela 1, os fatores que apresentaram 60% ou mais das respostas foram: (i) a incerteza na demanda, (ii) incerteza no retorno do investimento, (iii) falta de recursos próprios e (iv) falta de incentivos fiscais e subsídios. A incerteza na demanda e no retorno do investimento foram os principais obstáculos considerados pelas empresas para a realização de Eco-Inovações, 67% e 64% da amostra total, contra aproximadamente um terço que consideravam esses fatores sem importância ou irrelevante. Em todos os países, com exceção de Chipre, Grécia, Letônia, Lituânia e Luxemburgo, os fatores ligados à incerteza estiveram entre os três principais obstáculos apontados por cada país. As empresas espanholas apresentaram o maior percentual, cerca de 80% da amostra do país.

A falta de recursos próprios (63%) foi o terceiro maior obstáculo apontado pelos entrevistados, seguido da falta de incentivos fiscais e de subsídios (60%). Dos 27

países europeus analisados, 19 afirmaram que esses dois fatores se constituíram uma das três barreiras que mais prejudicou o desenvolvimento de Eco-Inovações. Chipre, Grécia e Espanha foram os países, nos quais 80% ou mais das empresas afirmaram ser a falta de recursos próprios a principal dificuldade para eco-inovar, e a Estônia a que teve o menor índice, apenas 53%. Já a respeito da falta de incentivos fiscais, as empresas do Chipre também apresentaram o maior patamar com 83% das respostas destinadas a esse fator.

Além da disponibilidade de fundos próprios, o acesso ao financiamento externo foi um dos principais obstáculos considerados pela maioria dos entrevistados como muito importante na adoção de Eco-Inovações. A falta de financiamento externo foi uma barreira importante para 57% da amostra total das empresas europeias, contra 34% que a considerou sem importância ou irrelevante. Grécia e Itália foram os países nos quais a falta de financiamento externo foi um dos três fatores que mais prejudicaram as empresas, 89% e 66%, respectivamente. E ainda, das 5.222 empresas entrevistadas, a maioria (57%) também disseram que os regulamentos e as estruturas existentes foram limitantes à Eco-Inovação. Nas empresas da Áustria, Dinamarca, Finlândia, Grécia e Letônia, esse obstáculo ficou entre os três principais limítrofes à Eco-Inovação.

Em contrapartida, uma pequena maioria (55%) da amostra total de empresas europeias respondeu que o fato de reduzir a utilização de energia não era uma prioridade, e menos da metade (44%) dos entrevistados disseram o mesmo sobre a relevância da redução do uso de materiais. Em relação a cada país, apenas a não prioridade em reduzir a energia apareceu como um dos três obstáculos mais relevantes entre os países europeus, os quais foram Bélgica (56%), Chipre (79%), Holanda (61%), Irlanda (72%), Lituânia (70%) e Reino Unido (53%).

A falta de pessoal qualificado e recursos tecnológicos da empresa eram considerados uma barreira importante por 51% das empresas pesquisadas, enquanto 42% disseram que este era um fator sem importância ou irrelevante. Um patamar semelhante foi verificado na falta de flexibilidade técnica e tecnológica. Já a presença de mercados dominados por firmas já estabelecidas representou 50% do total. Um número menor de entrevistados achava que o acesso limitado à informação externa e conhecimento, incluindo a falta de serviços de apoio à tecnologia, era uma barreira para a introdução de Eco-Inovações em sua empresa (43%).

Tabela 1 - Principais Barreiras da Eco-Inovação nas Pequenas e Médias Empresas dos países-membros da União Europeia em 2009 a 2010 (em %)

Países	Falta de Recursos Internos	Falta de Financiamento Externo	Incerteza no Retorno do Investimento	Falta de Pessoal Qualificado e Capacitação Tecnológica	Escassez de informação	Falta de Parceiros de Negócios	Falta de Cooperação com Institutos de Pesquisa e Universidade	Incerteza na Demanda	Redução de material não é prioridade	Redução de energia não é uma prioridade	Falta de Flexibilidade Técnica e Tecnológica	Presença de Empresas Estabelecidas	Falta de Regulação	Falta de Subsídios e Incentivos Fiscais
Alemanha	49	41	61	51	35	31	25	58	43	53	43	53	50	51
Áustria	59	53	70	61	55	50	45	63	50	65	57	62	69	73
Bélgica	44	43	50	61	47	33	33	59	44	56	46	55	49	53
Bulgária	75	71	76	61	44	52	49	76	43	48	65	64	74	75
Chipre	80	64	72	69	59	76	46	78	68	79	68	78	72	83
Dinamarca	36	29	59	34	26	21	20	60	31	38	26	34	41	40
Eslováquia	71	63	74	50	44	55	35	71	50	58	49	59	54	64
Eslovénia	75	63	65	64	49	56	47	64	44	44	58	58	64	72
Espanha	80	78	80	59	58	38	54	82	56	70	64	64	67	77
Estónia	53	42	59	47	33	37	27	61	31	40	44	42	48	50
Finlândia	44	38	68	45	28	33	25	66	38	41	49	50	60	43
França	63	59	64	60	47	48	35	66	33	44	51	37	57	66
Grécia	84	89	82	64	72	75	64	80	57	67	72	64	83	82
Holanda	43	36	63	43	30	27	20	53	38	61	35	40	43	48
Hungria	71	63	70	31	33	45	20	71	35	42	60	47	61	68
Irlanda	67	66	67	49	47	35	42	72	55	72	47	54	65	55
Itália	68	66	59	49	49	45	39	71	50	55	52	52	59	64
Letônia	67	55	55	46	34	36	25	51	35	46	47	39	57	60
Lituânia	74	64	66	59	46	60	34	64	56	70	64	59	64	67
Luxemburgo	68	69	70	80	55	68	46	68	59	58	75	76	67	58
Malta	72	59	76	48	39	24	26	79	44	60	45	47	63	76
Polônia	71	65	75	43	42	41	28	76	53	57	62	60	69	64
Portugal	64	56	61	53	49	58	42	69	51	66	56	60	60	62
Reino Unido	48	44	52	41	34	29	26	55	45	53	37	42	41	40
República Tcheca	69	50	68	39	31	32	15	63	41	43	57	44	58	45
Romênia	71	58	62	56	44	48	41	71	48	63	57	36	66	71
Suíça	30	29	49	47	37	28	19	49	23	26	30	34	35	39

Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

Embora, esses obstáculos tenham tido pouca representatividade ao considerar todas as empresas pesquisadas, para as firmas de Luxemburgo todos esses fatores foram as principais barreiras na realização de Eco-Inovações.

Finalmente, no que diz respeito às barreiras relacionadas à cooperação, tais como a falta de parceiros de negócios e a falta de cooperação com universidades e centros de pesquisa, foram pouco considerados pelos entrevistados. A falta de parceiros de negócios no desenvolvimento de Eco-Inovações representou um fator impeditivo importante para apenas 41% da amostra, contra um percentual maior, em torno de 48%, que consideravam este item sem importância ou irrelevante, no qual Chipre (76%) e Luxemburgo (68%) foram os países que mais consideraram este fator como impeditivo para a realização de Eco-Inovações. Já em respeito à cooperação com universidades e centros de pesquisa, somente 34% julgavam como um obstáculo importante.

Já em relação aos principais determinantes da Eco-Inovação presentes na Tabela 2, foram apresentados 14 itens a serem julgados pelos entrevistados de acordo com sua relevância no incentivo a eco-inovar. A maioria dos determinantes listados na pesquisa tiveram 70% ou mais de representatividade na amostra total como um fator importante para a realização de Eco-Inovação. A expectativa de aumento no custo da energia foi o principal incentivo para o comportamento eco-inovador das empresas europeias, e uma proporção considerável (79%) disse o mesmo sobre o preço atual da energia. Apenas 30% consideraram estes dois fatores como sem importância ou irrelevante.

Dos 27 países, 20 apresentaram ambos os fatores como dois dos três principais incentivos para eco-inovar. Nas empresas de Malta, o custo atual de energia foi fundamental para 84%, e a expectativa de aumento nesse custo foi importante para 85% dos entrevistados neste país. Outro item significativo foi o preço da matéria-prima utilizada na produção, a qual foi apontada por 76% das empresas europeias e das empresas pertencentes ao Chipre. Todavia, o acesso limitado a esses insumos, bem como a expectativa futura de escassez dos mesmos, foram um dos itens que pouco incentivaram as Eco-Inovações, com patamares de 61% e 64% do total de entrevistados, respectivamente. Apenas as empresas francesas apontaram a expectativa de escassez de material um dos três principais incentivadores da Eco-Inovação, cerca de 32%.

Tabela 2 - Principais Determinantes da Eco-Inovação nas Pequenas e Médias Empresas dos países-membros da União Europeia em 2009 a 2010 (em %)

Países	Capacitação Interna	Manutenção/Ampliação de Market Share	Custo Material	Acesso Limitado a Material	Escassez Futura de Material	Cooperação com Universidades e Centros de Pesquisa	Acesso a Informação Externa	Parceiros de Negócios	Custo Energia	Custo Energia (futuro)	Regulação	Regulação (futura)	Acesso a Subsídios e Incentivos Fiscais	Demandas por produtos Verdes
Alemanha	84	76	69	60	60	46	73	88	81	87	65	62	66	65
Áustria	83	80	72	66	76	63	85	91	86	90	73	71	81	81
Bélgica	74	72	81	53	67	50	69	77	87	89	78	77	73	76
Bulgária	85	82	87	60	66	66	83	93	87	91	81	84	89	70
Chipre	88	86	88	53	68	53	72	86	94	86	74	74	80	69
Dinamarca	70	73	70	45	41	41	64	80	77	83	61	69	47	68
Eslováquia	64	76	71	55	52	48	68	81	79	80	59	65	73	55
Eslovénia	85	86	84	67	67	61	87	89	88	90	82	85	84	78
Espanha	78	81	85	72	75	58	76	59	90	89	74	79	86	73
Estônia	71	74	71	52	52	48	69	84	75	84	70	69	74	57
Finlândia	79	83	71	40	51	53	68	85	84	83	69	77	66	69
França	65	66	73	67	71	44	75	73	78	77	75	74	72	67
Grécia	88	91	91	77	83	80	88	92	94	95	79	93	91	92
Holanda	58	71	66	43	57	40	59	64	68	71	61	62	59	52
Hungria	78	76	63	51	47	32	77	77	77	71	67	63	83	51
Irlanda	80	84	81	75	73	58	84	70	89	93	81	79	71	76
Itália	72	74	76	59	65	55	74	69	74	74	71	65	74	70
Letônia	70	76	75	45	50	47	72	85	86	85	58	68	72	58
Lituânia	83	90	88	59	58	52	83	92	93	91	79	84	78	74
Luxemburgo	94	89	79	72	80	56	83	94	86	88	84	93	82	89
Malta	71	80	83	59	69	25	77	36	90	92	85	77	86	75
Polônia	76	83	81	57	62	46	75	82	81	87	72	74	74	71
Portugal	82	85	85	75	76	56	80	83	87	85	80	72	75	66
Reino Unido	63	74	79	65	61	39	71	64	78	89	72	75	57	69
República Tcheca	58	61	59	30	39	29	56	71	61	56	68	71	62	44
Romênia	88	91	87	77	79	63	86	91	89	90	79	81	81	77
Suíça	74	72	64	51	49	39	68	79	71	75	46	53	61	73

Fonte: Flash Eurobarometer (2011). Elaboração própria.

Outros fatores considerados importantes no incentivo das Eco-Inovações foram a estratégia de manutenção e ou ampliação do *market share* da empresa e a cooperação com parceiros de negócios, todos sendo mencionados por 76% dos entrevistados. Aproximadamente 58% das empresas de Luxemburgo apontaram as estratégias de participação do mercado como um dos principais incentivadores da Eco-Inovação, enquanto as firmas pertencentes da Áustria (73%), Luxemburgo (79%) e Romênia (73%) afirmaram que os determinantes marjoritários foram a presença de parceiros de negócios. Porém, a cooperação com universidades e centros de pesquisa foi o item considerado menos importante para a realização desse tipo específico de inovação, sendo relevante para apenas 49% das empresas europeias, em conformidade com a constatação de que os entrevistados também foram os menos propensos a pensar que a falta de tal cooperação poderia ser uma barreira grave para a realização de Eco-Inovação na empresa.

Quase 75% das empresas disseram que as capacidades tecnológicas e de gestão interna e o acesso a fontes de informação externa eram fatores importantes para as Eco-Inovações. Nesta perspectiva, em Luxemburgo (64%) e na Hungria (61%), estes fatores, respectivamente, foram um dos itens que mais influenciaram as empresas destes países a realizar algum tipo de Eco-Inovação. O acesso a subsídios existentes e incentivos fiscais foi descrito como sendo muito importante por 72% dos empresários, e foi considerado como um dos principais determinantes pela Bulgária (64%), Grécia (68%), Itália (44%), Hungria (72%) e Malta (81%).

Um patamar de aproximadamente 70% consideraram a existência de regulação e a expectativa de novas normas e regulamentos como determinantes para a realização da Eco-Inovação. Apenas 44% da amostra consideraram esses fatores como sem importância ou irrelevantes. Finalmente, 68% identificou que a crescente demanda por produtos verdes ou ambientalmente menos poluidores foi determinante para a inversão em Eco-Inovações, patamar este semelhante ao observado quando a incerteza da demanda era uma barreira importante. As empresas suíças foram as mais propensas a considerar este fato como preponderante na adoção de Eco-Inovações, tendo 42% considerado a crescente demanda por produtos verdes um dos três principais motivos para se eco-inovar.

Em suma, nota-se que as principais barreiras do desenvolvimento e da realização de Eco-Inovações estão relacionadas a questões de demanda e de recursos financeiros. Já os principais determinantes desse movimento contemplam

principalmente motivos estratégicos da empresa, tais como redução de custo ou participação de mercado. Assim, é imprescindível que estudos e pesquisas como esta sejam disseminadas e incentivadas pelas instituições responsáveis e pelo Governo, para que haja difusão de tais tecnologias por meio de políticas que promovam a interação do setor privado e público, de universidades e empresas, e do público em geral, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade dessas inovações. Além disso, as políticas de fomento à Eco-Inovação devem contemplar mecanismos de financiamento favoráveis à sua execução, que comprovadamente mostra ser um dos principais obstáculos de sua adoção.

Desse modo, depois de descrever o panorama das Eco-Inovações europeias, cabe agora retratar e descrever as Eco-Inovações e o perfil das empresas eco-inovadoras brasileiras, mas sempre tendo em vista que as características, determinantes e os obstáculos podem oscilar devido à especificidade e grau de maturidade tecnológica e de desenvolvimento de cada país. As análises e resultados para as Eco-Inovações brasileiras serão apresentadas e discutidas na próxima seção.

2.2. ECO-INOVAÇÃO NO BRASIL: CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ECO-INOVADORAS²⁸

O objetivo dessa seção é caracterizar as empresas brasileiras que realizaram Eco-Inovação. Para essa análise empírica utilizou-se tabulação especial dos dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC)²⁹, organizada pelo IBGE, que compreende o período 2009-2011. De acordo com as definições sobre as Eco-Inovações expostas e apresentadas no Capítulo 1 e as definições da PINTEC (2011), as empresas consideradas Eco-Inovadoras são aquelas que declararam que o impacto da inovação desenvolvida foi de alta ou média importância na redução de diversos tipos de impactos ambientais. Considerando esses impactos, as eco-inovadoras podem ser subdivididas em

²⁸ Todas as análises desta seção foram baseadas considerando a tabulação especial da PINTEC 2011 disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

²⁹ O somatório do total de empresas que realizaram Eco-Inovação por grupo de resultado não é igual ao total de empresas da amostra, pois uma mesma empresa pode ter observado um ou mais impactos causados pela inovação, o que pela definição de Eco-Inovação e suas tipologias é o mesmo que dizer que a empresa pode ter adotado um ou mais tipos de Eco-Inovação. Além disso os valores totais dos grupos de empresas analisados podem divergir a depender das variáveis de análise. As Tabelas 4, 5, 7, 11 e suas derivadas consideram na análise todas as empresas que realizaram algum tipo de inovação ou Eco-Inovação e ou que tinham projetos inacabados ou que foram abandonados. Já as Tabelas 6, 8, 9, 10 e suas derivadas compreendem apenas respostas de empresas que efetivamente realizaram algum tipo de Inovação e ou Eco-Inovação, logo, possuem um número total de empresas menor que as tabelas anteriormente citadas.

cinco (05) grupos: Consumo de Materiais, Consumo de Energia, Consumo de Água, Meio Ambiente e Gestão Ambiental. Os grupos de empresas que serão trabalhados neste capítulo compreendem as indústrias extractivas, de transformação, de eletricidade e gás e de serviços, e são expostas no Quadro 2.

Quadro 2 - Agrupamento de empresas que realizaram Eco-Inovações – PINTEC 2011

Variável	Descrição
Inovadoras	Empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado, que desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, e que realizaram inovações organizacionais e/ou de marketing (PINTEC, 2011, p.74).
Eco-Inovadoras	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102), ou na redução do Consumo de Energia (Questão 103), ou na redução do Consumo de Água (Questão 104), ou na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105), ou empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).
Consumo de Materiais	Empresas que consideraram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102).
Consumo de Energia	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Energia (Questão 103).
Consumo de Água	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Água (Questão 104).
Meio Ambiente	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105).
Gestão Ambiental	Empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).

Fonte: IBGE (2013). Elaboração própria.

De acordo com a Tabela 3, nota-se que entre 2009 a 2011, 92.991 empresas realizaram algum tipo de inovação ou desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, o que representa 72% do total analisado na pesquisa. Desses 72%, 48.879 podem ser consideradas empresas eco-inovadoras o que corresponde a 52,5% do total de empresas inovadoras. Dentre os tipos de Eco-Inovação listados, as que mais foram realizadas em ordem decrescente foram: Gestão Ambiental (33.795 empresas), Meio Ambiente (17.840), Consumo de Materiais (13.698), Consumo de Energia (13.158) e, por fim, Consumo de Água (6.555). Em relação ao tamanho, as empresas que mais eco-inovam são as pequenas, isto é, empresas que possuem entre 10 a 99 empregados, seguido pelas médias e grandes, respectivamente. Fato que já era esperado, uma vez que grande parte das empresas que integram a amostra da PINTEC são pequenas e médias. Em termos regionais, as empresas Eco-Inovadoras estão situadas primordialmente na Região Sudeste com um total de 24.245 empresas (50%), e

na Região Sul com 14.256 empresas (29,16%). A Região Norte e Nordeste são as regiões com o menor número de Eco-Inovações, 1.659 e 5.728 empresas, respectivamente. Esta situação também já era esperada, dado o conhecimento geral da concentração industrial brasileira nas Regiões Sul e Sudeste.

Tabela 3 - Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações, por faixas de pessoal ocupado e região geográfica - Brasil - período 2009-2011³⁰

Grupos de empresas selecionados	Total	Empresas							
		Faixas de pessoal ocupado			Regiões geográficas				
		De 10 a 99	De 100 a 499	500 ou mais	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Inovadoras	92 991	83 692	7 359	1 940	5 294	12 053	2 444	47 492	25 707
Eco-Inovadoras	48 879	42 986	4 528	1 364	2 992	5 728	1 659	24 245	14 256
Consumo Materiais	13 698	11 916	1 362	420	903	1 944	379	6 560	3 911
Consumo Energia	13 158	11 344	1 345	470	636	1 648	711	6 897	3 266
Consumo Água	6 555	5 393	840	322	499	694	335	3 482	1 546
Meio Ambiente	17 840	15 206	1 968	666	1 554	1 940	567	9 423	4 355
Gestão Ambiental	33 795	29 334	3 347	1 114	1 689	3 782	1 275	16 879	10 169

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Ao analisar as Eco-Inovações por tipo de atividade industrial, como pode ser visto na Tabela 4, infere-se que as indústrias de transformação no Brasil são as mais eco-inovadoras, com 44.938 empresas, seguida pelo setor de serviços (2.466 empresas), a indústria extractiva (1.223 empresas) e de Eletricidade e gás (252 empresas). As indústrias extractivas, de transformação e o setor de serviços realizam mais Eco-Inovações ligadas à Gestão Ambiental e a redução de impactos ao meio ambiente, já as indústrias de Eletricidade e gás, adotam mais Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Energia e a adoção de práticas organizacionais. Os setores de Fabricação de celulose e outras pastas apresentaram os menores índices de Eco-Inovação em termos gerais e por tipo, onde apenas 11 empresas deste setor eco-inovaram, o que representa 2,55% do total de empresas que eco-inovaram. O mesmo pode ser dito sobre o setor de Fabricação de produtos farmoquímicos, no qual apenas 16 empresas realizaram algum tipo de Eco-Inovação, 3,27% do total de empresas eco-inovadoras. Já os setores que mais eco-inovaram no período foram aqueles vinculados à Fabricação de produtos alimentícios, com um total de 5.701 empresas (11,67%), e o de Confecção de artigos de vestuário e acessórios com 5.415 firmas (11,07%). O primeiro realizou mais Eco-Inovações que

³⁰ Ao analisar as mesmas informações em valores relativos não há alterações significativas.

Tabela 4- Empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados – Brasil – Período 2009-2011³¹

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados	Empresas						
	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total	92 991	48 879	13 698	13 158	6 555	17 840	33 795
Indústrias extractivas	1 729	1 223	291	277	202	401	1 082
Indústrias de transformação	82 946	44 938	13 406	12 035	6 353	16 033	31 057
Fabricação de produtos alimentícios	10 332	5 701	1 142	1 544	1 135	1 838	4 049
Fabricação de bebidas	671	531	69	112	53	194	464
Fabricação de produtos do fumo	46	25	7	5	3	5	25
Fabricação de produtos têxteis	2 107	1 261	378	185	82	592	965
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	13 754	5 415	2 276	1 902	327	1 225	2 842
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	4 552	2 634	513	265	239	770	2 109
Fabricação de produtos de madeira	3 054	1 955	467	301	196	804	1 586
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1 851	1 250	357	401	163	478	916
Fabricação de celulose e outras pastas	14	11	6	5	4	7	9
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel	1 837	1 239	351	396	159	471	907
Impressão e reprodução de gravações	2 173	1 275	492	362	244	407	896
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	218	178	54	43	25	84	151
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	150	126	42	30	18	66	109
Refino de petróleo	68	52	12	14	6	19	42
Fabricação de produtos químicos	2 892	1 946	662	583	671	1 153	1 503
Fabricação de produtos químicos inorgânicos	358	234	111	120	103	137	211
Fabricação de produtos químicos orgânicos	97	74	22	23	11	34	53
Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	172	147	33	35	18	98	87
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	1 129	781	358	227	384	409	621
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos	1 137	710	139	178	155	475	532
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	400	196	63	64	62	104	147
Fabricação de produtos farmoquímicos	26	16	4	3	5	10	10
Fabricação de produtos farmacêuticos	375	180	59	61	57	94	138
Fabricação de artigos de borracha e plástico	4 929	2 796	370	1 131	362	1 152	1 779
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	7 166	3 780	807	351	469	1 039	2 839
Metalurgia	1 339	712	260	274	87	323	552
Produtos siderúrgicos	323	179	86	75	15	73	108
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	1 016	533	173	199	72	250	444
Fabricação de produtos de metal	8 191	4 848	1 219	1 373	377	1 424	3 538
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1 299	587	274	210	86	321	287
Fabricação de componentes eletrônicos	287	121	20	48	10	56	67

³¹ Ao analisar as mesmas informações em valores relativos não há alterações significativas.

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados	Empresas						
	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	219	108	58	64	31	43	52
Fabricação de equipamentos de comunicação	249	90	58	49	20	45	54
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	135	40	16	18	10	16	24
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos	409	227	123	31	15	161	89
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1 626	1 043	456	413	288	511	620
Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica	792	414	94	191	139	255	241
Fabricação de eletrodomésticos	210	143	28	25	19	36	120
Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos	624	486	333	196	130	221	259
Fabricação de máquinas e equipamentos	4 847	2 438	958	859	451	1 109	1 637
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	600	212	79	67	38	74	172
Máquinas e equipamentos para agropecuária	662	432	85	142	42	198	314
Máquinas para extração e construção	157	94	18	33	7	21	57
Outras máquinas e equipamentos	3 429	1 700	775	617	364	816	1 094
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	2 066	1 481	327	376	302	460	1 177
Fabricação de automóveis, caminhonetes e utilitários, caminhões e ônibus	31	25	16	12	11	18	19
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	852	605	45	142	138	161	582
Fabricação de peças e acessórios para veículos	1 183	851	266	222	154	281	575
Fabricação de outros equipamentos de transporte	444	157	82	52	21	89	82
Fabricação de móveis	4 726	2 543	1 025	581	143	902	1 651
Fabricação de produtos diversos	2 241	1 189	443	149	120	298	647
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	676	347	103	47	35	133	206
Outros produtos diversos	1 565	842	339	102	85	166	441
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2 021	996	708	501	444	748	594
Eletricidade e gás	352	252	-	176	-	53	193
Serviços	7 963	2 466	-	671	-	1 353	1 464
Edição e gravação e edição de música	1 313	651	-	139	-	513	383
Telecomunicações	689	319	-	180	-	220	192
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2 734	529	-	104	-	218	318
Desenvolvimento de software sob encomenda	647	134	-	38	-	101	39
Desenvolvimento de software customizável	585	47	-	23	-	17	17
Desenvolvimento de software não customizável	344	54	-	32	-	28	21
Outros serviços de tecnologia da informação	1 158	295	-	12	-	72	241
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	830	147	-	6	-	45	105
Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas	2 373	801	-	233	-	344	451
Pesquisa e desenvolvimento	25	18	-	9	-	14	13

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

reduziram o consumo de material e energia, e o segundo realizou mais Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Água, o impacto ao meio ambiente de forma mais ampla e que realizaram Eco-Inovações organizacionais. Embora os níveis de Eco-Inovação sejam baixos na grande maioria dos setores, cerca de 16 setores ficaram acima da média em relação à adoção de Eco-Inovação.

Quanto às características gerais das empresas, além do tamanho e da localidade regional, outras cinco variáveis foram analisadas: origem do capital controlador, a participação em um grupo empresarial, o mercado principal da empresa (nacional ou estrangeiro), o acesso a mercados estrangeiros via exportação, bem como informações sobre o recebimento de algum tipo de apoio fiscal ou financeiro por parte do governo. De acordo com a Tabela 5, verifica-se que as empresas eco-inovadoras no Brasil, em sua maioria, possuem capital controlador nacional, são empresas independentes (não fazem parte de um grupo), o mercado principal é o mercado interno, logo, poucas são exportadoras. E ainda são organizações que recebem poucos incentivos fiscais e financeiros por parte do Governo. Esse mesmo padrão pode ser identificado em relação ao tipo de Eco-Inovação adotado e ao tamanho dessas empresas.

Outro ponto relevante para determinar o perfil das empresas eco-inovadoras brasileiras é analisar o comportamento inovativo que elas adotam, identificando os tipos de atividades empregadas, seus dispêndios e resultados, bem como se realizam acordos cooperativos, se utilizam fontes de informação externas, como pode ser visto nas tabelas a seguir. Conforme a Tabela 6, a qual aponta as atividades inovativas de média e alta importância para a Eco-Inovação, cerca de 79%, o equivalente a 25.085 empresas, afirmaram que a aquisição de máquinas e equipamentos foram essenciais para a realização das Eco-Inovações, enquanto a aquisição externa de P&D foi feita por apenas 9% das empresas pesquisadas. Fato corroborado pela Tabela 7, a qual mostra os dispêndios das empresas com as atividades inovativas listadas, onde R\$ 57.075.280,00 foram gastos por eco-inovadoras, sendo que 42% foi direcionado para aquisição de máquinas e equipamentos. Embora a aquisição externa de P&D tenha sido a de menor impacto para a realização de Eco-Inovações, ao analisar os dispêndios relativos, o nível mais baixo empregado se refere aos gastos com treinamento, que obtiveram apenas 1%.

Ainda utilizando as Tabelas 6 e 7, ao se analisar as atividades inovativas das empresas que eco-inovaram segundo o tipo de inovação realizado, percebe-se que as empresas cuja Eco-Inovação resultou em redução do Consumo de Água tiveram os melhores níveis de esforço e resultado inovativo, sendo as empresas que mais

Tabela 5 - Características gerais das empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo faixa de pessoal ocupado, por grupos de empresas selecionadas - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados	Total de Empresas	Com capital controlador de origem estrangeira ou nacional e estrangeira	Que fazem parte de um grupo	Que exportam produtos novos ou não	Empresas		Que tiveram algum tipo de apoio do governo		
					Principal mercado		Que tiveram algum tipo de apoio do governo		
					Nacional	Estrangeiro	Total	Incentivos fiscais	Financiamento público
Inovadoras	92.991	2.794	6.574	2.702	91.932	1.059	16.731	1.825	14.058
Eco-Inovadoras	48.879	1.690	3.866	1.840	48.130	750	13.077	1.519	11.012
Consumo Materiais	13.698	403	729	789	13.546	152	5.311	553	4.728
Consumo Energia	13.158	435	906	697	13.021	137	5.417	871	4.427
Consumo Água	6.555	295	489	418	6.466	88	2.429	462	2.006
Meio Ambiente	17.840	749	1.457	1.211	17.500	340	6.913	853	6.007
Gestão Ambiental	33.795	1.175	3.282	1.156	33.186	609	7.356	961	5.890
Empresas de 10 a 99 empregados									
Inovadoras	83.692	1.498	4.773	1.673	83.187	505	14.318	838	12.530
Eco-Inovadoras	42.986	820	2.622	1.024	42.619	367	11.147	729	9.757
Consumo Materiais	11.916	133	356	458	11.877	39	4.437	175	4.162
Consumo Energia	11.344	125	458	353	11.299	44	4.516	489	3.834
Consumo Água	5.393	95	222	180	5.368	25	1.847	191	1.633
Meio Ambiente	15.206	311	835	653	15.018	188	5.658	323	5.188
Gestão Ambiental	29.334	508	2.320	537	29.057	277	6.002	395	5.003
Empresas de 100 a 499 empregados									
Inovadoras	7.359	792	1.031	643	7.008	351	1.717	483	1.210
Eco-Inovadoras	4.528	493	665	500	4.295	233	1.348	368	986
Consumo Materiais	1.362	149	182	185	1.300	62	611	175	439
Consumo Energia	1.345	161	215	212	1.295	49	614	181	449
Consumo Água	840	89	112	134	813	27	375	122	266
Meio Ambiente	1.968	216	294	350	1.884	84	853	234	626
Gestão Ambiental	3.347	359	490	362	3.148	199	916	244	681
Empresas com 500 ou mais empregados									
Inovadoras	1.940	504	770	385	1.737	203	696	504	317
Eco-Inovadoras	1.364	376	579	316	1.215	149	582	422	268
Consumo Materiais	420	121	191	145	369	51	263	203	127
Consumo Energia	470	149	232	132	427	43	287	202	145
Consumo Água	322	111	155	104	285	37	207	149	107
Meio Ambiente	666	221	327	208	598	68	402	296	194
Gestão Ambiental	1.114	308	472	257	981	133	438	322	206

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 6 - Empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total	45950	31615	13109	12663	6313	17268	17236
Atividades inovativas desenvolvidas							
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	8183	5768	2386	2717	1659	3850	3688
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	3231	2778	1382	1311	728	1766	1607
Aquisição de outros conhecimentos externos	6860	4310	2044	1896	1080	2774	2517
Aquisição de software	15253	10654	4997	4664	2421	6292	6047
Aquisição de máquinas e equipamentos	33755	25085	10654	10065	5401	13855	13761
Treinamento	27351	20536	8279	8049	4495	12386	11391
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	13598	10563	4551	4910	2572	6621	5917
Projeto industrial e outras preparações técnicas	13558	10658	4674	4679	2407	6530	6131
Tipo de Inovações Desenvolvidas							
Inovações de produto e Processo							
De produto	23282	15640	5822	5704	3404	9249	9943
Novo para a empresa	19120	12870	4402	4390	2607	7334	8323
Novo para o mercado nacional	5299	3516	1699	1719	1117	2554	2110
De processo	40802	29473	12470	12252	6155	16422	15916
Novo para a empresa	38335	27464	11630	11377	5668	15231	14724
Novo para o mercado nacional	3136	2487	991	1062	614	1523	1453
De produto e processo	18133	13498	5183	5293	3246	8403	8623
Inovação Organizacional							
Técnicas de gestão	26 402	19 484	7 790	8 114	4 469	11 094	12 273
Técnicas de Gestão Ambiental	17 236	17 236	5 339	5 749	3 499	9 264	17 236
Organização do trabalho	23 913	17 869	7 038	8 317	4 131	10 351	11 432
Relações externas	11 894	9 169	3 595	3 896	1 936	5 633	6 756
Inovação de Marketing							
Conceitos/estratégias de marketing	19 234	13 625	5 861	6 691	3 533	8 248	8 532
Estética, desenho ou outras mudanças	21 430	15 569	6 872	6 561	3 557	9 283	9 582

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

empreenderam esforços para inovar em todas as categorias listadas. Essas empresas também foram as mais representativas ao se considerar a razão entre o gasto e o pessoal ocupado, investindo cerca de R\$ 16,90 por trabalhador, e no percentual gasto em relação a receita da empresa (3,34%, o que corresponde a R\$ 33.108.408,00). De modo oposto, as empresas nas quais a Eco-Inovação resultou em uma redução do consumo de material tiveram os piores patamares, tanto de esforço quanto de resultado, o que reflete no percentual gasto com esse tipo de atividade, apenas R\$13,54 por trabalhador. Mas os menores níveis de despesa inovativa foram das organizações nas quais a Eco-Inovação foi de Gestão Ambiental, com uma inversão de R\$10,45 por trabalhador e 2,60% da receita total da empresa.

Em relação às variáveis de resultado inovativo, pode-se verificar que a maioria das eco-inovadoras, em torno de 19.484 empresas, realizaram mais inovações organizacionais adotando novas técnicas de gestão, seguido das inovações de processo que ficaram em torno de 64%, das quais 93% são novos para a empresa. Quanto às inovações de produto, as empresas cuja Eco-Inovação foi por meio de novas técnicas de Gestão Ambiental foram as que mais realizaram inovações de produto com um percentual de 58% do total. A maioria dessas inovações tem a característica de serem novas para a empresa, mas não para o mercado nacional. Das inovações de marketing, percebe-se que aproximadamente 49% das empresas que realizaram Eco-Inovações afirmaram que implementaram mudanças na estratégia, conceito e ou imagem do produto, o que pode ser uma ferramenta estratégica para a firma, uma vez que modifica a percepção da imagem da marca perante o consumidor final. Ao fazer essas mesmas análises considerando o tamanho das firmas segundo o número de pessoal ocupado, os padrões pouco se modificam como pode ser visto nas Tabelas 20, 21 e 22 do anexo A.

As empresas eco-inovadoras, no geral tendem a realizar em maior proporção inovações organizacionais e de processo, como também atividades inovativas relacionadas a aquisição de máquinas e equipamento. No que diz respeito ao tamanho das empresas (Tabelas 20, 21, 22 – Anexo A), percebe-se que entre as pequenas, as firmas cuja inovação foi Gestão Ambiental foram aquelas que menos realizaram atividades inovativas relativamente, porém em relação ao resultado foram as mais inovativas. Já as empresas que inovaram e reduziram o Consumo de Água ou minimizaram os impactos ao meio ambiente, foram as que mais empreenderam esforços inovativos. Em relação às médias, as empresas que mais realizaram atividades inovativas foram aquelas cuja Eco-Inovação reduziu o Consumo de Água e energia. Já

nas empresas com 500 ou mais empregados, diferentemente dos resultados anteriores, as variáveis indicam uma modificação, na qual empresas que verificaram uma redução do Consumo de Materiais apresentaram indicadores muito melhores de esforço e desempenho inovativo. Outra inversão ocorre com aquelas organizações que realizaram algum tipo de Gestão Ambiental, pois nessa faixa há uma piora relativa dos indicadores de esforço e de resultado inovativo.

Ao se analisar de modo mais específico os dispêndios com as atividades inovativas na Tabela 7, percebe-se que ter uma receita elevada não é sinônimo de maiores investimentos em atividades inovativas e ou de melhores resultados. Isso fica evidente nos casos de empresas que realizaram Gestão Ambiental, pois essas empresas tiveram em média uma receita de R\$1,5 bilhão, mas apenas 2,5% foram destinados a gastos com atividades relacionadas à Eco-Inovação. E ainda essas firmas que realizaram Gestão Ambiental possuíram o menor nível de trabalhadores qualificados, isto é, pesquisadores e técnicos graduados ou pós-graduados ocupados nas atividades internas de P&D. Enquanto as firmas que tiveram um nível maior de qualificação de seus trabalhadores foram as que mais realizaram atividades inovativas e eco-inovaram efetivamente, como foi o caso das empresas que reduziram o Consumo de Energia, água e ou minimizaram o impacto ambiental, as quais tiveram em média 32.388, 17.846 e 46.128 empregados qualificados respectivamente. O mesmo pode ser dito ao considerar o tamanho das empresas (Tabelas 23, 24, 25 – Anexo A).

Embora, a grande maioria das empresas que eco-inovam realizem diversas atividades inovativas e tenham um bom desempenho em inovar, muitas empresas buscam facilitar esse processo por meio de acordos cooperativos com outras corporações ou outros agentes econômicos. De acordo com a Tabela 8, das 31.615 empresas que realizaram efetivamente algum tipo de Eco-Inovação, cerca de 19% afirmaram ter realizado algum tipo de cooperação entre 2009 e 2011, das quais 76% afirmaram ter cooperado com fornecedores e 62% com clientes ou consumidores. Já os parceiros menos recorrentes são empresas do mesmo grupo, fato que já era esperado, pois uma das principais características dessas empresas é justamente não participarem de um grupo. Outras cooperações menos frequentes são com concorrentes (27%), universidades e centros de pesquisas (31%) e empresas de consultoria (34%). Esses resultados mostram que empresas que eco-inovam tendem a estabelecer acordos cooperativos dentro da mesma cadeia produtiva, fato que favorece o intercâmbio de,

Tabela 7 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas selecionadas – Brasil – período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental	
Empresas Dispêndios realizados nas atividades inovativas	Total	92.991	48.879	13.698	13.158	6.555	17.840	33.795	
	Número de pessoas ocupadas em 31.12 ³²	7.507.184	5.043.343	1.992.046	1.959.212	1.391.880	2.671.597	3.923.486	
	Número de Pesquisadores e técnicos graduados ou pós-graduados ocupados nas atividades internas de P&D	72.386	57.569	27.184	32.388	17.846	46.128	44.518	
	Receita líquida de vendas (1 000 R\$) ³³	2.429.388.990	1.943.342.966	922.684.944	992.302.294	742.433.582	1.331.590.221	1.580.318.285	
	Total	Número de empresas	36.506	25.773	10.945	10.679	5.163	13.863	13.727
		Valor (1 000 R\$)	64.863.726	57.075.280	26.967.649	33.108.408	21.976.706	44.136.226	41.014.966
	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	7.447	5.129	2.032	2.531	1.408	3.585	3.416
		Valor (1 000 R\$)	19.954.695	17.819.613	9.087.686	11.380.917	7.833.606	15.063.456	15.111.100
	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	2.409	1.965	929	1.004	415	1.161	1.126
		Valor (1 000 R\$)	4.287.599	3.935.466	1.595.971	1.741.534	1.216.574	3.620.255	2.007.751
	Aquisição de outros conhecimentos externos	Número de empresas	4.923	2.966	1.250	1.523	625	1.767	1.628
		Valor (1 000 R\$)	2.401.600	2.111.473	723.427	744.117	531.081	1.909.322	1.117.132
	Aquisição de software	Número de empresas	12.111	8.262	3.803	3.789	1.765	4.586	4.801
		Valor (1 000 R\$)	2.661.091	2.352.399	772.296	1.559.188	314.924	1.267.314	1.022.484
	Aquisição de máquinas e equipamentos	Número de empresas	28.569	20.982	9.160	8.934	4.353	11.233	10.873
		Valor (1 000 R\$)	27.500.463	23.973.905	11.573.726	14.442.385	9.574.552	17.778.246	16.035.046
	Treinamento	Número de empresas	11.249	8.686	3.663	4.013	2.055	5.669	5.108
		Valor (1 000 R\$)	845.695	684.203	262.447	313.532	171.489	516.915	534.864
	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Número de empresas	9.439	6.771	2.876	3.110	1.625	4.298	4.020
		Valor (1 000 R\$)	3.110.623	2.526.975	941.734	941.796	674.898	1.643.409	2.065.574
	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Número de empresas	9.603	7.010	2.909	3.587	1.694	4.471	4.509
		Valor (1 000 R\$)	4.101.960	3.671.246	2.010.362	1.984.939	1.659.580	2.337.309	3.121.015

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

³² Número de pessoas ocupadas em 31.12, estimado a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

³³ Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

informações e tecnologias. Ao analisar os acordos cooperativos realizados por tipo de Eco-Inovação realizada percebe-se que esse padrão se mantém praticamente o mesmo, oscilando apenas entre os níveis de cooperação entre universidades e empresas de consultoria.

Em termos gerais, as empresas mais cooperativas são aquelas cuja Eco-Inovação reduziu o Consumo de Água, o que corresponde a 30% da amostra e tem 6% de diferença com o segundo tipo de empresa mais cooperativa que são as que reduziram o Consumo de Energia (24%). Em contrapartida, as que reduziram o Consumo de Materiais foram as menos propensas a cooperar, tendo apenas 2.726 firmas (21%). Levando em consideração o tamanho das empresas, as empresas eco-inovadoras com 500 ou mais funcionários (56%) cooperaram relativamente mais do que as médias (26%) e pequenas empresas (17%). As relações de cooperação tendem a ser mais expressivas entre as empresas que realizaram Gestão Ambiental ou as que reduziram o impacto ambiental nas empresas de médio e grande porte. Enquanto, nas pequenas empresas, as que reduzem o Consumo de Água cooperam mais do que as outras. Em nível de pessoal ocupado, o padrão geral permanece, sendo as principais relações de cooperação feitas com a cadeia produtiva (clientes, consumidores e fornecedores), como pode ser visto nas Tabelas 26, 27 e 28 no anexo A.

Em conformidade com essas relações de cooperação, as fontes de informação utilizadas pelas empresas ajudam a comprovar e explicar as análises feitas, como pode ser observado na Tabela 9. Relativamente, as empresas que mais utilizaram alguma fonte de informação interna ou externa foram aquelas cuja Eco-Inovação resultou em uma redução do Consumo de Água, as quais também foram as mais cooperativas. Apenas 17% das eco-inovadoras consideraram como de média ou alta importância as informações com o departamento de P&D, enquanto 60% afirmaram ter utilizado informações de outros departamentos internos. Das fontes externas, as mais utilizadas foram as redes de informação informatizadas (79%), fornecedores (75%) e clientes ou consumidores (70%), contra 20% de empresas que utilizaram as informações provenientes de universidades ou centros de pesquisa.

Ao analisar as mesmas características considerando o tamanho das empresas (Tabelas 29, 30 e 31 no Anexo A), novamente os padrões gerais se mantiveram com poucas alterações. As empresas de grande porte apresentam percentuais comparativos maiores no que diz respeito ao uso da informação, tanto de fontes internas quanto de fontes externas, assim como foram as mais cooperativas.

Tabela 8 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas que implementaram inovações Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria	Total	45 950	31 615	13 109	12 663	6 313	17 268	17 236	
	Total	7 694	6 040	2 726	3 042	1 920	3 819	3 635	
	Clientes ou consumidores	Alta	3 135	2 720	1 411	1 556	1 129	1 731	1 789
		Média	1 263	1 027	493	640	390	585	631
		Total	4 398	3 747	1 904	2 196	1 519	2 316	2 419
	Fornecedores	Alta	3 815	3 387	1 720	2 113	1 328	2 308	1 913
		Média	1 661	1 231	601	441	326	614	708
		Total	5 476	4 617	2 321	2 554	1 654	2 922	2 621
	Concorrentes	Alta	963	692	480	377	317	452	505
		Média	997	930	424	546	495	576	522
		Total	1 959	1 623	904	923	812	1 027	1 027
	Outra empresa do grupo	Alta	454	382	173	207	164	297	281
		Média	241	218	91	134	59	120	162
		Total	695	601	264	341	222	417	442
	Empresas de consultoria	Alta	1 307	948	627	549	307	567	555
		Média	1 261	1 091	405	557	373	852	822
		Total	2 568	2 039	1 032	1 106	680	1 420	1 376
	Universidades e institutos de pesquisa	Alta	1 431	1 164	639	809	519	906	879
		Média	826	719	279	450	326	438	373
		Total	2 257	1 882	918	1 258	845	1 344	1 253
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	1 260	1 082	628	673	312	555	687
		Média	1 277	1 173	470	696	352	894	674
		Total	2 538	2 254	1 099	1 369	664	1 449	1 361
	Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	1 424	1 255	707	806	520	938	867
		Média	1 149	1 006	400	615	394	652	754
		Total	2 573	2 260	1 107	1 421	914	1 590	1 621

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 9 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental	
Empresas que implementaram inovações	Fontes de informação empregadas e grau de importância	Total	45.950	31.615	13.109	12.663	6.313	17.268	17.236	
		Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento	Alta	5.398	4.095	1.613	2.191	1.176	2.839	2.699
			Média	1.913	1.300	636	512	427	804	841
			Total	7.312	5.395	2.249	2.703	1.603	3.643	3.540
		Outras áreas	Alta	16.281	11.385	4.068	4.779	2.256	6.382	6.683
			Média	11.900	8.542	3.779	4.525	2.029	5.294	4.715
			Total	28.181	19.927	7.847	9.304	4.285	11.677	11.398
		Outra empresa do grupo	Alta	1.296	1.049	313	391	236	699	679
			Média	883	686	232	229	165	345	523
			Total	2.178	1.734	544	620	402	1.044	1.202
		Fornecedores	Alta	19.186	14.675	6.352	6.051	2.812	8.361	8.291
			Média	12.447	9.130	4.025	3.962	2.151	5.137	4.999
			Total	31.633	23.805	10.377	10.013	4.963	13.497	13.290
		Clientes ou consumidores	Alta	20.408	14.421	5.856	6.189	3.346	8.687	8.434
			Média	10.094	7.812	3.413	3.415	1.966	4.605	4.244
			Total	30.503	22.233	9.269	9.604	5.312	13.291	12.678
		Concorrentes	Alta	11.249	8.463	3.487	3.604	1.820	4.237	4.810
			Média	11.826	8.192	3.490	3.599	1.952	5.006	4.558
			Total	23.075	16.655	6.977	7.203	3.773	9.243	9.368
		Empresas de consultoria e consultores independentes	Alta	5.594	3.983	1.997	1.924	821	2.470	2.535
			Média	5.813	4.454	1.935	1.870	1.097	2.991	2.671
			Total	11.407	8.437	3.932	3.794	1.918	5.461	5.206
		Universidades ou outros centros de ensino superior	Alta	3.780	3.027	1.441	1.642	925	1.954	2.203
			Média	4.180	3.433	1.196	1.690	982	2.069	2.051
			Total	7.960	6.460	2.637	3.331	1.907	4.023	4.254
		Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	Alta	3.312	2.730	1.307	1.594	878	1.827	1.746
			Média	4.726	3.668	1.380	1.802	1.043	2.628	2.320
			Total	8.038	6.398	2.687	3.396	1.922	4.455	4.065
		Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	5.646	4.804	2.279	2.558	1.083	3.000	3.025
			Média	7.085	5.397	2.037	2.451	1.304	3.166	3.143
			Total	12.731	10.201	4.316	5.009	2.387	6.165	6.167
		Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	5.344	4.186	2.122	2.079	1.227	2.797	2.741
			Média	6.331	5.249	1.908	2.188	1.396	3.172	3.296
			Total	11.675	9.435	4.030	4.267	2.623	5.969	6.037
		Conferências, encontros e publicações especializadas	Alta	7.190	5.803	2.741	3.106	1.552	3.754	3.419
			Média	9.298	6.792	3.084	3.307	2.038	4.084	3.975
			Total	16.488	12.594	5.824	6.413	3.590	7.838	7.394
		Feiras e exposições	Alta	14.816	11.320	5.226	5.221	2.847	6.759	6.315
			Média	9.557	6.436	2.692	2.780	1.436	3.828	3.676
			Total	24.373	17.756	7.919	8.001	4.282	10.587	9.991
		Redes de informação informatizadas	Alta	24.447	17.491	7.404	7.470	3.551	10.022	9.695
			Média	10.228	7.364	2.895	2.900	1.788	3.836	3.922
			Total	34.675	24.855	10.298	10.370	5.340	13.859	13.617

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Em relação às pequenas empresas, percebe-se que aquelas que possuem os menores níveis de uso de fonte de informação são as que reduziram o Consumo de Materiais, mas à medida que o tamanho das empresas vai aumentando isso se inverte, de modo que as empresas que realizaram Gestão Ambiental passam a apresentar os patamares mais baixos verificados. Dessa forma, percebe-se que empresas que buscam e tem acesso a informações externas tendem a ser mais propensas a cooperar, principalmente com os agentes econômicos relacionados a essas fontes de conhecimento.

Além das características e do perfil inovativo das empresas eco-inovadoras, outras questões que se fazem soberanas são as prováveis motivações que levam essas empresas a eco-inovarem. Muito tem se afirmado que há uma relação muito próxima entre a Eco-Inovação e a busca por eficiência produtiva e a conquista ou manutenção de novos mercados. Uma das formas possíveis de se notar essas relações é analisar os principais impactos da inovação que as eco-inovadoras afirmaram ter tido como decorrência de sua realização, como pode ser visto na Tabela 10³⁴. Das 31.615 empresas que eco-inovaram, 86% afirmaram que verificaram uma melhoria da qualidade dos produtos, 85% afirmaram que a inovação possibilitou manter a participação da empresa no mercado. O aumento da capacidade produtiva ou da flexibilidade da produção também tiveram índices elevados acima de 80%, onde 25.572 e 20.953 empresas afirmaram ter considerado este tipo de resultado como de alta ou média importância. Os impactos menos notados foram em ordem decrescente a ampliação da gama de produtos ofertados (69%), a abertura de novos mercados (66%), a redução dos custos de produção (66%), a ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança (66%) e a redução dos custos do trabalho (61%). Apenas 57% das empresas afirmaram que as Eco-Inovações auxiliaram no enquadramento em regulações e normas padrão.

Ao analisar as Eco-Inovações realizadas segundo o impacto causado e grau de importância e o tamanho das empresas (Tabelas 32, 33, 34 – Anexo A), pode-se verificar que as mesmas análises são válidas tanto para pequenas, médias e grandes empresas. As Eco-Inovações de Gestão Ambiental apresentaram os menores níveis de empresas que apontaram algum resultado percebido advindo da realização de Eco-Inovações para todos os casos elencados. As Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Água ou reduziram o impacto ao meio ambiente tiveram como principais efeitos a

³⁴ Reitero a ressalva de que identificar os prováveis motivadores da adoção de Eco-Inovações por meio dos principais impactos causados por esta é uma forma aproximada de se compreender os determinantes estratégicos que podem influenciar a realização de Eco-Inovações, uma vez que as motivações é algo *ex ante* e os impactos *ex post*.

melhoria dos produtos e até mesmo a ampliação da gama de produtos ofertados. Também foram as empresas que mais perceberam que as Eco-Inovações possibilitaram a manutenção ou ampliação da participação de mercado. Já as empresas que reduziram o Consumo de Materiais tiveram como principais resultados atingidos o aumento da capacidade e da flexibilidade de produção. Quanto à redução dos custos de produção e do trabalho, as empresas que verificaram tais fatos foram aquelas relacionadas à redução do Consumo de Energia. Quanto à ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança e ao enquadramento em regulações e normas padrão, se destacam as empresas cuja Eco-Inovação ocasionou diminuição dos impactos ao meio ambiente.

Finalmente, a última característica importante a ser analisada diz respeito aos obstáculos e problemas apresentados pelas eco-inovadoras. Conforme Tabela 11, das 48.879 empresas que eco-inovaram, 15.668 – cerca de 86% - afirmaram ter tido algum tipo de obstáculo ou problema, dos quais a principal barreira apontada foram os elevados custos da inovação, cerca de 83%. O segundo maior obstáculo foram os riscos econômicos excessivos, onde 11.308 empresas (72,17%) afirmaram ter sido de média ou alta relevância, seguido da falta de pessoal ocupado com cerca de 72%. A escassez de fontes apropriadas de financiamento foi o terceiro maior problema para as empresas eco-inovadoras, tendo 66% de representatividade. Desse modo, nota-se que as dificuldades em eco-inovar majoritariamente estão atreladas aos custos e incertezas relacionados ao processo de inovação, fato semelhante ao comportamento das inovadoras.

Em relação ao tipo de Eco-Inovação adotado, as empresas que aplicaram novas técnicas de Gestão Ambiental foram aquelas que menos afirmaram ter tido algum problema ou obstáculo para inovar, apenas 29%. De modo oposto, as empresas cuja Eco-Inovação resultou na redução do impacto ambiental e no Consumo de Água foram as que mais apresentaram dificuldades, aproximadamente 5 a cada 10 entrevistadas em ambos os casos. Ao se considerar o tamanho das empresas (Tabelas 35, 36, 37 – Anexo A), nota-se nas micro e pequenas empresas que esses padrões se mantém inalterados, porém, ao se tratar das médias e grandes, verifica-se que os grupos de eco-inovadoras que mais apresentaram dificuldades foram aqueles cuja inovação reduziu o Consumo de Energia (49%), de materiais (45%) e de água (47%). A despeito disso, os demais resultados permanecem iguais ao analisar individualmente o tipo de Eco-Inovação adotada e o tamanho da empresa analisada.

Tabela 10 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental	
Empresas que implementaram inovações Impacto causado e grau de importância	Total	45 950	31 615	13 109	12 663	6 313	17 268	17 236	
	Melhoria da qualidade dos produtos	Alta	27 605	20 821	9 685	9 284	4 661	12 592	11 407
		Média	10 050	6 522	2 463	2 490	1 230	3 566	3 229
		Total	37 655	27 344	12 149	11 774	5 891	16 158	14 637
	Ampliação da gama de produtos ofertados	Alta	18 668	14 138	6 843	6 130	3 158	8 819	8 212
		Média	12 027	7 713	3 558	2 857	2 004	4 668	3 883
		Total	30 695	21 852	10 401	8 987	5 161	13 487	12 095
	Manutenção da participação da empresa no mercado	Alta	24 212	17 853	8 093	7 471	3 811	11 061	9 890
		Média	13 818	9 186	3 829	3 945	2 013	4 962	4 473
		Total	38 031	27 039	11 922	11 416	5 825	16 023	14 363
	Ampliação da participação da empresa no mercado	Alta	19 805	14 966	6 941	6 576	3 295	9 751	8 560
		Média	13 250	9 373	3 944	3 840	2 032	4 786	4 600
		Total	33 055	24 340	10 885	10 416	5 326	14 537	13 161
	Abertura de novos mercados	Alta	16 876	12 668	5 951	6 054	3 061	7 766	6 789
		Média	11 405	8 205	3 552	2 957	1 920	5 495	4 363
		Total	28 281	20 873	9 504	9 011	4 981	13 262	11 152
	Aumento da capacidade produtiva	Alta	23 880	18 354	8 383	8 159	4 188	10 460	9 280
		Média	10 953	7 862	3 801	3 442	1 540	4 772	4 276
		Total	34 833	26 216	12 184	11 601	5 727	15 232	13 556
	Aumento da flexibilidade da produção	Alta	19 080	15 046	7 095	6 802	3 030	8 930	7 960
		Média	14 551	10 525	4 891	4 662	2 648	6 234	5 153
		Total	33 631	25 572	11 986	11 464	5 678	15 164	13 112
	Redução dos custos de produção	Alta	11 592	9 667	5 600	5 133	2 672	5 539	4 940
		Média	14 180	11 286	5 584	5 830	2 644	6 875	5 093
		Total	25 772	20 953	11 184	10 964	5 316	12 414	10 033
	Redução dos custos do trabalho	Alta	10 283	8 665	4 964	5 094	2 311	5 553	4 393
		Média	14 001	10 738	5 701	5 548	2 672	6 005	5 176
		Total	24 285	19 403	10 665	10 642	4 983	11 557	9 569
	Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	15 309	13 580	6 140	6 456	3 519	9 858	7 147
		Média	9 140	7 303	2 977	2 715	1 833	5 099	3 643
		Total	24 449	20 883	9 117	9 171	5 352	14 957	10 790

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 11 - Empresas que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total			92 991	48 879	13 698	13 158	6 555	17 840	33 795
Empresas Que implementaram inovações Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados	Total		21 714	15 668	5 702	6 136	3 225	9 309	9 892
	Riscos econômicos excessivos	Alta	8 992	7 070	2 748	3 133	1 434	3 871	4 743
		Média	6 564	4 237	1 538	1 652	1 130	2 833	2 372
		Total	15 557	11 308	4 286	4 786	2 564	6 704	7 115
	Elevados custos da inovação	Alta	11 114	8 266	3 233	3 551	1 973	4 621	5 532
		Média	6 632	4 670	1 444	1 546	944	3 268	2 942
		Total	17 745	12 936	4 677	5 097	2 917	7 889	8 474
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Alta	9 269	7 265	2 927	3 130	1 465	4 234	4 390
		Média	4 463	3 070	919	1 097	880	1 982	1 891
		Total	13 732	10 335	3 846	4 227	2 345	6 216	6 282
	Rigidez organizacional	Alta	3 500	2 949	916	1 273	748	1 870	1 907
		Média	4 437	3 445	1 289	1 343	839	2 161	2 276
		Total	7 937	6 394	2 205	2 616	1 587	4 031	4 183
	Falta de pessoal qualificado	Alta	10 677	7 735	2 460	3 356	1 635	4 567	4 922
		Média	4 990	3 557	1 287	1 195	1 080	2 142	2 332
		Total	15 667	11 292	3 748	4 551	2 715	6 709	7 254
	Falta de informação sobre tecnologia	Alta	3 345	2 808	1 082	1 076	456	1 593	1 855
		Média	6 267	4 831	1 980	1 987	1 468	3 451	3 031
		Total	9 611	7 639	3 062	3 063	1 924	5 045	4 886
	Falta de informação sobre mercados	Alta	2 819	2 340	1 252	1 023	478	1 374	1 388
		Média	4 983	3 721	1 498	1 674	1 006	2 624	2 324
		Total	7 802	6 061	2 750	2 698	1 484	3 998	3 713
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Alta	4 479	3 698	1 427	1 366	647	2 255	2 183
		Média	4 537	3 374	1 271	1 553	1 099	2 196	2 189
		Total	9 016	7 071	2 698	2 919	1 746	4 451	4 372
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Alta	4 241	3 513	1 255	1 371	715	2 371	2 869
		Média	5 412	4 010	1 555	1 475	1 183	2 795	2 163
		Total	9 653	7 523	2 810	2 846	1 898	5 166	5 031
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Alta	2 580	1 898	1 014	719	451	1 297	1 261
		Média	5 284	4 243	1 608	1 724	936	2 659	2 597
		Total	7 864	6 141	2 621	2 443	1 388	3 956	3 858
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Alta	4 914	4 078	1 650	1 727	1 152	2 482	2 732
		Média	4 752	3 458	1 420	1 179	866	2 483	2 353
		Total	9 666	7 536	3 069	2 906	2 018	4 965	5 085
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Alta	134	106	32	53	32	60	59
		Média	300	283	43	47	26	110	235
		Total	433	389	74	100	58	170	294

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011

Em síntese, pode-se afirmar que as eco-inovadoras brasileiras são em sua maioria empresas com 10 a 99 empregados, localizadas substancialmente nas regiões Sudeste e Sul. Quanto às suas características gerais, em sua maioria, possuem capital controlador nacional, não fazem parte de um grupo, o mercado principal é o interno, e ainda são organizações que recebem poucos incentivos fiscais e financeiros por parte do Governo. Em relação às atividades industriais mais eco-inovativas estão a Fabricação de produtos alimentícios e o de Confecção de artigos de vestuário e acessórios. Quanto às variáveis relacionadas às atividades inovativas e à inovação, percebe-se que a aquisição de máquinas e equipamentos foi a mais realizada, enquanto a aquisição externa de P&D foi feita por poucas das empresas pesquisadas. As empresas eco-inovadoras no geral tendem a realizar em maior proporção inovações organizacionais e de processo, e quanto aos tipos de Eco-Inovação listados, as que mais foram realizadas foram a Gestão Ambiental e do Meio Ambiente. Além disso, empresas que buscam e tem acesso a informações externas tendem a ser mais propensas a cooperar, onde os principais parceiros de cooperação foram a cadeia produtiva (fornecedores, clientes, consumidores).

No que tange aos impactos causados, mais de 80% das empresas afirmaram que verificaram em todos os casos uma melhoria da qualidade dos produtos, ou a manutenção/ampliação da participação de mercado, ou o aumento da capacidade ou da flexibilidade da produção. Já em relação aos obstáculos, cerca de 86% afirmaram ter tido algum tipo de obstáculo ou problema, dos quais a principal barreira apontada foram os elevados custos da inovação, em seguida dos riscos econômicos excessivos e da falta de pessoal qualificado.

Diante dessas informações, e contrabalanceando os indicadores das empresas que inovam, percebe-se que o perfil e o comportamento das empresas eco-inovadoras não se diferem do comportamento destas últimas. Contudo, os indicadores em termos relativos das empresas eco-inovadoras são superiores aos da média geral das empresas que inovam. Tal fato fornece subsídios para acreditar que a especificidade e o caráter da Eco-Inovação podem exigir um nível maior de qualificação por parte da empresa. Assim, depois de mapear as características, os impactos e os obstáculos das empresas que eco-inovaram, se faz necessário investigar os fatores que são determinantes para que a Eco-Inovação ocorra, o que será realizado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 – DETERMINANTES DA ECO-INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DA PINTEC 2011

O objetivo deste capítulo é apresentar e discutir os determinantes da Eco-Inovação nas empresas brasileiras da indústria de transformação, em seus aspectos gerais e em relação ao tipo de Eco-Inovação adotada (Consumo de Materiais, Consumo de Energia, Consumo de Água, Meio Ambiente, Gestão Ambiental). Para atingir o objetivo proposto, será aplicado o método de estimação com variável dependente binária, o modelo Probit e Heckprobit, com base nos microdados por empresa da Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2011³⁵. A escolha desse tipo de modelo é a mais assertiva para o fim proposto deste trabalho, uma vez que infere sobre os fatores que aumentam a probabilidade de sucesso de um fenômeno ocorrer, e ainda, é o mais utilizado nos trabalhos empíricos internacionais sobre o tema. Com isso, serão apresentados detalhadamente a metodologia e a base de dados utilizada, explicando a construção das variáveis de pesquisa, bem como as estatísticas descritivas dos grupos de empresas abordados e a intensidade tecnológica do setor, tanto para as variáveis binárias quanto para as variáveis contínuas. Após a análise descritiva, os resultados obtidos por meio das regressões probabilísticas serão analisados, comparando os determinantes das Eco-Inovações brasileiras com o referencial teórico e empírico sobre o tema.

3.1. NOTAS METODOLÓGICAS

3.1.1. *Modelo Econométrico*

Para o fim proposto de investigar os determinantes da decisão de Eco-Inovar (em termos gerais e por tipo de Eco-Inovação) por parte das empresas industriais brasileiras, será aplicado o modelo Probit³⁶, utilizando o *software* econométrico ***Stata versão 11.0***. O modelo Probit faz parte dos modelos de estimação cuja variável dependente é limitada, assumindo valor 1 ou 0, por isso, esse modelo também é

³⁵ As análises econôméticas foram realizadas na sala de sigilo do IBGE, o qual se teve o acesso aos microdados por empresa da Pesquisa de Inovação 2011, publicada em 2013.

³⁶ O Modelo de Probabilidade Linear não será utilizado por apresentar alguns problemas de ordem técnica e lógica que fazem com que este método não seja muito utilizado (ver Wooldridge, 2010, cap17). O modelo Logit não será também utilizado devido às restrições do seu uso quando há presença de alguns problemas, tais como a endogeneidade entre variáveis.

conhecido como um modelo de escolha qualitativa binária. Essa tipologia econométrica é usualmente utilizada para tratar o comportamento dos agentes econômicos, tais como indivíduos, famílias ou firmas (WOOLDRIDGE, 2010).

Os modelos de variável dependente limitada podem ser categorizados em quatro grupos: o modelo de probabilidade linear (MPL), o modelo de resposta binária, o qual engloba o Logit e Probit; e o modelo nos quais o regressando pode assumir diversos valores positivos naturais, Tobit e Poisson³⁷, e os modelos com problemas de ausência de dados, como é o caso dos modelos de regressão censurada e truncada³⁸. Estes dois últimos grupos não serão tratados devido o escopo da pesquisa (WOOLDRIDGE, 2010). O modelo de probabilidade linear é o mais simples, uma vez que o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) pode ser utilizado na estimação de um modelo de regressão comum, matematicamente representado por

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_i X_i + u_i, \quad (3.3.1)$$

onde Y_i é a variável dependente (regressando), β_0 o intercepto, β_1 o coeficiente angular, parâmetro que quantifica o efeito de cada X_1 em Y , que de modo genérico pode ser expresso por β_i para cada X_i , e u_i é o termo de erro, também denominado de termo estocástico, o qual engloba os fatores que influenciam a variável dependente mas que não estão expressas no modelo (WOOLDRIDGE, 2010).

Nesse tipo de modelagem, o valor condicional esperado da variável dependente dado a variável explicativa $E(Y_i | X_i)$ pode ser compreendido analiticamente como a probabilidade condicional de que o fenômeno (Y_i) ocorra dado X_i , o que matematicamente se expressa por $Pr(Y_i=1|X_i)$. Considerando o somatório do termo de erro igual a zero, para que os estimadores sejam não tendenciosos, se verifica que a variável dependente tem distribuição de probabilidade de Bernoulli, isto é, a probabilidade condicional situa-se entre 0 e 1. Isso ocorre, pois o resultado está condicionado a probabilidade do evento ocorrer (P_i) ou não ($1-P_i$). Assim, os resultados irão mostrar a probabilidade de um evento ocorrer (sucesso) ou não (falha) (WOOLDRIDGE, 2010).

³⁷ No modelo Tobit a variável dependente é aproximadamente continua e positiva, mas que são nulas para uma fração da população, isso ocorre porque os dados não estão dispostos e não são passíveis de análise. Esse modelo é um tipo de modelo de regressão censurada (WOOLDRIDGE, 2010). Já no modelo de Poisson, o regressando é uma variável de contagem, desse modo, ela só assume valores inteiros não negativos (WOOLDRIDGE, 2010).

³⁸ O modelo de regressão censurada surge quando há falta de dados na variável de resposta e o modelo de regressão truncada surge quando se exclui um subconjunto da população da variável dependente. Esse truncamento pode ser um caso especial de problema de seleção amostral, que pode ser exógena ou endógena. Se o problema for originado exogenamente, isso não afetará a consistência do MQO. Para testar e corrigir esse truncamento ocasional utiliza-se o método de Heckman (WOOLDRIDGE, 2010).

Entretanto, o modelo de probabilidade linear apresenta alguns problemas de ordem técnica e lógica que fazem com que este método não seja muito utilizado³⁹. O principal problema técnico e metodológico ao utilizar essa modelagem é a impossibilidade de satisfazer a restrição de que a expectativa condicional se situe na faixa 0-1. Não há neste modelo como garantir que os estimadores da variável dependente sejam restritos e este é o principal problema da utilização do modelo de probabilidade linear. Outra problemática se relaciona a sua lógica intrínseca que não condiz com a realidade. Esse problema é o efeito unidimensional, na qual a variável explanatória impacta sempre na mesma magnitude (linear) na probabilidade da resposta (WOOLDRIDGE, 2010).

Assim, os modelos probabilísticos binários mais recomendados são os modelos Logit e Probit. Segundo Wooldridge (2010), o modelo Probit pode ser derivado de um modelo de variável latente. Seja y^* uma variável não observada, ou latente, determinada por:

$$y^* = \beta_0 + \beta X + \varepsilon_t, y = 1[y^* > 0], \quad (3.3.2)$$

em que $1[y^* > 0]$ é chamada de função indicadora, que assume valor um se o evento entre colchetes for verdadeiro e zero, caso contrário. Portanto, y será um se $y^* > 0$ e zero, se $y^* \leq 0$. Assumimos que ε_t é independente de x e que tem a distribuição acumulada normal padrão (FDA normal). Em qualquer caso, ε_t será simetricamente distribuída ao redor de zero, o que significa que $= 1 - G[-(\beta_0 + \beta X)] = G(\beta_0 + \beta X)$. Com base na equação e nas hipóteses dadas, a probabilidade de resposta de y tem a forma:

$$\begin{aligned} P(y=1|X) &= P(y^* > 0 | X) = P[\varepsilon_t > -(\beta_0 + \beta X) | X] \\ &= 1 - G[-(\beta_0 + \beta X)] = G(\beta_0 + \beta X) \end{aligned} \quad (3.3.3)$$

Pode-se perceber que nesse tipo de modelagem o valor condicional esperado da variável dependente dado a variável explicativa $E(Y_i | X_i)$ pode ser compreendido, analiticamente, como a probabilidade condicional de que o fenômeno (Y_i) ocorra dado X_i , o que matematicamente se expressa por $Pr(Y_i=1/X_i)$. Assim, os resultados irão

³⁹ i) Ausência de normalidade dos termos de erro. Isso só não irá se configurar um problema caso a análise seja pontual ou se o número amostral for muito grande, pois no primeiro caso não há a necessidade de distribuição normal dos termos estocásticos e no segundo caso, quanto maior tende a ser a amostra, mais os estimadores de MQO tendem a se distribuir normalmente; ii) Variâncias heterocedásticas dos termos de erro, isto é, a variância não será mínima uma vez que neste modelo a variância é uma função da média. Isso é um problema, pois na presença de heterocedasticidade os estimadores de MQO são não eficientes. Essa dificuldade pode ser superada utilizando os mínimos quadrados ponderados (MQP); iii) O valor de R^2 como medida de qualidade do ajustamento é questionável, pois o mesmo se situará em um valor abaixo de 1 (WOOLDRIGDE, 2010).

mostrar a probabilidade de um evento ocorrer (sucesso) ou não (falha) (WOOLDRIDGE, 2010). O modelo Probit garante que a probabilidade esteja compreendida entre 0 e 1, mas sem ter uma relação linear entre a probabilidade de sucesso do fenômeno a ser estudado e as suas variáveis explicativas. O que garante essas propriedades é o caráter da função de distribuição acumulada subjacente a esses dois procedimentos. No modelo Logit a função de distribuição acumulada é de uma variável aleatória logística padrão (FDA) expressa pela equação 2.2.4 e o Probit é uma função de distribuição acumulada normal padrão (FDA normal) expressa pela equação 2.2.6 (WOOLDRIDGE, 2010).

$$G(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} = \frac{e^z}{1+e^z} \quad \text{no qual} \quad (3.3.4)$$

$$\gamma(\beta'X) = \gamma(\beta'X) [1 - \gamma(\beta'X)] \quad (3.3.5)$$

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv, \quad \text{no qual} \quad (3.3.6)$$

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} e^{-z^2/2} \quad (3.3.7)$$

onde $Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_i X_i$ e $\gamma(\beta'X)$ e $\phi(z)$ são a densidade normal padrão do Logit e Probit, respectivamente. Dessa forma, a função $G(z)$, tanto do modelo Logit quanto do Probit, garante a restrição de que a mesma só assume valores entre zero e um ($0 < G(z) < 1$). E ainda, ambas são funções crescentes, e quando Z tende a menos infinito a função tende a zero, e quando z tende a mais infinito a função tende a 1 (WOOLDRIDGE, 2010). Portanto, os métodos acima são muito semelhantes, tendo como principal diferença a rapidez com que as probabilidades se aproximam do limite, onde a distribuição logística tem caudas ligeiramente mais “cheias”, ou seja, a probabilidade condicional na distribuição logística se aproxima de 0 ou 1 mais lentamente do que na distribuição normal do Probit (WOOLDRIGDE, 2010)⁴⁰.

Porém, visto que o escopo do trabalho envolve a presença de variáveis de inovação e estas podem originar diversos problemas na regressão, o modelo probit é o que melhor se adequa na análise por apresentar modelos secundários que solucionam potenciais dificuldades na estimativa. Um desses problemas é que essas variáveis são potencialmente endógenas no modelo probabilístico, principalmente se relacionadas com a variável exportação, o método probit apresenta soluções das variáveis

⁴⁰ A visualização gráfica pode ser observada na p.496 de WOOLDRIGDE, 2010, 2010. Mesmo sendo semelhantes, os resultados do modelo probit e do logit não podem ser comparados diretamente. Para transformar uma estimativa logit em probit, basta multiplicar o logit por 0,625, já se multiplicar uma estimativa probit por 1,6 (=1/0,625) se obterá a melhor estimativa logit. Somente depois de fazer as transformações para uma mesma base, ou probit ou logit, é que se poderão realizar as comparações (WOOLDRIGDE, 2010).

instrumentais poderá ser utilizado caso tal fato ocorra (GANOTAKIS; LOVE, 2011; LACHENMAIER; WOESSMANN, 2006).

A endogeneidade se refere à situação em que uma ou mais variáveis explicativas é correlacionada com o termo de erro, tornando impróprio o método da estimação, uma vez que os estimadores obtidos se tornam viesados e não consistentes (WOOLDRIDGE, 2010). Para verificar se há endogenia dos regressores utiliza-se o Teste de Hausman, cuja hipótese nula é de exogeneidade dos regressores, se este axioma for rejeitado, o método das variáveis instrumentais deverá ser utilizado. O método de variáveis instrumentais consiste em encontrar instrumentos (variáveis exógenas) que estejam altamente correlacionados com a variável explicativa endógena, mas que não sejam correlacionadas com o termo de erro da equação⁴¹. Para o modelo probabilístico cuja endogeneidade ocorrer com uma variável de inovação discreta deve-se utilizar o modelo BiProbit. E para o modelo probabilístico cuja variável de endógena de esforço inovativo é contínua utiliza-se o modelo IV Probit (STATA, 2014).

Além do problema de endogeneidade, outro problema que pode ocorrer é o problema de seleção amostral, cuja origem pode ser principalmente à ausência de dados. Quando isto acontece deve analisar se suas exclusões darão viés aos estimadores. Há dois tipos de seleção amostral: i) a exógena, “é uma seleção amostral aleatória que depende de variáveis explicativas exógenas ou é independente do termo de erro na equação de interesse” e ii) a endógena, “seleção amostral não aleatória que ocorre quando a seleção está relacionada com a variável dependente, seja diretamente ou por meio do termo de erro da equação”. A primeira não afeta a consistência da estimação, já a segunda causa problema na regressão. O teste utilizado para verificar se houve seleção amostral é o Teste Heckman (WOOLDRIDGE, 2010). A correção é feita utilizando o modelo probit com seleção amostral denominado Heckprobit (STATA, 2014).

Realizado pela primeira vez por Van de Ven e Van Pragg (1981), o modelo Heckprobit, também conhecido como Heckprob, permite estimar modelos binários quando há suspeita de seleção amostral. No caso deste estudo, a seleção poderá ocorrer ao se analisar os determinantes dos tipos de Eco-Inovação adotados, pois ao restringir

⁴¹ Estas são as propriedades necessárias para a caracterização de um bom instrumento. Dessa forma, é necessário verificar a validade dos instrumentos utilizados para a correção da endogeneidade, para isso realiza-se o teste de sobre identificação, também chamado de Teste de Sargan. A hipótese testada é de que os instrumentos não são correlacionados com o termo de erro, assim se esta não for rejeitada, o instrumento será bom, e vice-versa (WOOLDRIDGE, 2010).

a variável dependente dessa forma, todos os casos em que não houveram inovação são excluídos, sendo assim somente um grupo de empresas com características de sucesso semelhante seriam selecionadas, o que traria viés a estimativa. Assim, analiticamente, o modelo Heckprobit pressupõe a existência de uma relação subjacente, também chamado de equação latente:

$$y_j^* = x_j\beta_1 + \varepsilon_{1j} \quad (3.3.8)$$

(equação latente)

de tal forma que somente o resultado binário é observado :

$$y_j^{probit} = (y_j^* > 0) \quad (3.3.9)$$

(equação probit)

Porém, a variável dependente não é sempre observada. Para que isso não ocorra tem-se que

$$y_j^{select} = (Z_j\gamma_1 + \varepsilon_{2j} > 0) \quad (3.3.10)$$

(equação seleção)

onde os erros padrão tem distribuição padrão entre 0 e 1 e a correlação entre eles é $\text{corr}(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = \rho$. Quando $\rho \neq 0$, haverá correlação entre os termos de erro da equação e assim o modelo Probit padrão irá produzir resultados tendenciosos. A solução então é utilizar o modelo heckprobit para corrigir esse viés de seleção, e assim fornecer estimativas consistentes e não tendenciosas. O heckprobit possui duas equações, a primeira (principal) busca explicar a variável dependente Y que só é observada se certas condições forem satisfeitas, enquanto a equação secundária é aquela em que se selecionam as observações da variável dependente da primeira equação. Assim, nessa nova modelagem, todas as demais observações que seriam negligenciadas se se considerasse apenas a equação principal, são contempladas na análise, o que corrige o problema de viés de seleção. Mas para o modelo acima estar bem definido é necessário que haja na equação de seleção pelo menos uma variável que não esteja no modelo probit. Caso contrário, o modelo é identificado apenas por forma funcional, e os coeficientes não terão interpretação estrutural (STATA, 2015).

Portanto, nota-se que para o fim proposto deste estudo, o modelo probabilístico de variável dependente binária, probit, é o mais indicado para analisar os fatores que aumentam a propensão das firmas brasileiras eco-inovarem, uma vez que infere sobre os fatores que aumentam a probabilidade de sucesso de um fenômeno ocorrer, e ainda, são os modelos econométricos mais utilizados nos trabalhos empíricos analisados no Capítulo 1, como foi observado no Quadro 1 da referida seção. Porém, dado a natureza

endógena das variáveis de inovação, bem como o risco de incorrer no problema de seleção amostral, é importante fazer os testes necessários para que os problemas, se identificados, possam ser corrigidos.

3.1.2. Variáveis e Fonte de Pesquisa

Com intuito de encontrar evidências a respeito dos determinantes da decisão das empresas brasileiras em realizar Eco-Inovação, foram selecionadas variáveis presentes na Pesquisa de Inovação – PINTEC - do ano de 2011, a qual compreende o triênio 2009-2011, abrangendo apenas as indústrias de transformação, ou seja, tanto os dados do setor de “serviços” quanto das “indústrias extrativas” serão desconsiderados, pois possuem dinâmicas de funcionamento muito heterogêneas o que poderia tornar as análises tendenciosas, além do fato de que as Eco-Inovações ocorrem majoritariamente nas indústrias de transformação. A PINTEC é uma pesquisa de corte transversal que tem como foco os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, bem como sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação. Além disso, a construção dos indicadores da referida pesquisa permite a realização de análises comparativas com informações presentes em outros países, uma vez que segue os padrões do Manual de Oslo.

De acordo com as definições sobre inovação tecnológica, inovação pode ser definida pela introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) ou processo que seja novo ou substancialmente aprimorado pelo menos para a empresa. Assim empresas que a realizam podem ser chamadas de “Inovadoras”. Já a respeito da Eco-Inovação, seguindo as definições internacionalmente adotadas e utilizando a pesquisa da PINTEC 2011, podem ser consideradas empresas Eco-inovadoras aquelas que indicaram como de “Alta” ou “Média” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Materiais (Questão 102), e ou na redução do Consumo de Energia (Questão 103), e ou na redução do Consumo de Água (Questão 104), e ou na redução de impactos ao Meio Ambiente (Questão 105), e ou realizaram inovação organizacional (responderam “sim”) com a aplicação de novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189). Tendo como base essas definições, outra categoria de empresas pode ser elaborada, que é o caso das empresas inovadoras tradicionais, isto é, são firmas que realizaram inovação, mas que não resultaram em impactos de média e alta importância

para o meio ambiente⁴². Logo, a partir dessas considerações oito (08) categorias de empresas foram elaboradas conforme disposto no quadro a seguir.

Quadro 3 - Agrupamento de empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações – PINTEC 2011

Variável	Descrição
Empresas que Inovam	Grupo 1: Empresas inovadoras. Referem-se às “empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado, que desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, e que realizaram inovações organizacionais e/ou de marketing (PINTEC, 2011, p.74).
Inovadoras tradicionais	Grupo 2: Empresas que indicaram como “NÃO RELEVANTE” OU DE “BAIXA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102), e ou na redução do Consumo de Energia (Questão 103), e ou na redução do Consumo de Água (Questão 104), e ou na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105), e ou empresas que NÃO implementaram (responderam “NÃO”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).
Eco-Inovadoras	Grupo 3: Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102), ou na redução do Consumo de Energia (Questão 103), ou na redução do Consumo de Água (Questão 104), ou na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105), ou empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).
Consumo Materiais	Grupo 4: Empresas que consideraram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102).
Consumo Energia	Grupo 5: Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Energia (Questão 103).
Consumo de Água	Grupo 6: Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Água (Questão 104).
Meio Ambiente	Grupo 7: Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105).
Gestão Ambiental	Grupo 8: Empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).

Fonte: IBGE (2013). Elaboração própria.

Para a estatística descritiva, diferentemente do capítulo 2, serão analisadas somente as empresas que compõem a amostra dos modelos econométricos, onde cada um dos conjuntos de empresas definidos acima foi analisado segundo diversas características e indicadores agrupados em oito (08) dimensões os quais são sustentados pelo referencial teórico deste trabalho: i) Características da Empresa; ii) Indicadores de Esforço e Desempenho Inovativo , iii) Indicadores de Resultado Inovativo, iv) Arranjos Cooperativos; v) Fontes de Informação, vi) Impactos da inovação vii) Fatores que restringem ou inibem a realização de atividades inovativas e viii) Variáveis de Controle, região geográfica e intensidade tecnológica do setor. Com base nessas informações as análises descritivas e quantitativas serão realizadas, com intuito de investigar e descrever as características e dinâmicas das empresas que eco-

⁴² De Marchi (2012) também faz esse tipo de distinção. Em seu artigo, ele distingue as Eco-Inovações dos outros tipos de inovação, que são as inovações que não geraram uma redução do impacto ambiental.

inovaram no Brasil nos anos de 2009 a 2011. O Quadro 4 apresenta as variáveis utilizadas e suas descrições.

O primeiro grupo se refere às características das empresas que podem interferir na probabilidade da empresa em realizar Eco-Inovações. As variáveis utilizadas são: tamanho da firma medido pelo número de empregados, se a firma possui capital estrangeiro, se faz parte de um grupo, se realiza exportação e qual é a intensidade com que exporta, qual o mercado principal da empresa, sua participação de mercado, a proporção de trabalhadores com alto nível de capacitação, bem como se recebe algum tipo de apoio governamental. Todos esses fatores visam contribuir para uma melhor caracterização das empresas que eco-inovam, onde diversos estudos empíricos apontados no capítulo 1 demonstram haver uma relação positiva entre os indicadores citados e o aumento da probabilidade da firma em eco-inovar.

O segundo grupo diz respeito aos indicadores de esforço e desempenho inovativo da empresa. Nesse grupo, os indicadores utilizados englobam a realização de atividades inovativas por parte das empresas, bem como a mensuração desses gastos em relação ao pessoal ocupado e a representatividade dos mesmos na receita líquida. Espera-se que quanto maior o esforço e o desempenho inovativo da empresa, mais propensa a firma estará para eco-inovar. O mesmo pode ser dito para as variáveis do terceiro grupo, os indicadores de resultado inovativo, o qual compreende a efetiva realização de inovação seja de produto, processo e/ou organizacional.

A quarta categoria se refere à realização de arranjos cooperativos para eco-inovar, a qual mensura e qualifica quantas empresas realizaram acordos cooperativos nos anos de 2009 a 2011, bem como quais foram os parceiros, a localidade dos mesmos e o objeto de cooperação. De acordo com a literatura, empresas que cooperam tendem a inovar mais, pois a parceria é uma forma de diminuir as incertezas, compartilhar custos e trocar informações. Outro fator que pode auxiliar na realização de Eco-Inovações é se as firmas possuem e tem acesso a diversas fontes de informação, que compõem a quinta dimensão analisada. As fontes de informação podem ser internas à empresa, externas (Fornecedores, Clientes e Concorrentes) ou informações relacionadas a centros de pesquisa e universidades.

A sexta categoria busca identificar quais foram os impactos da Eco-Inovação, o que tende a aproximar dos motivos que podem ter influenciado a realização dessas

inovações “verdes”⁴³. Fazem parte dos indicadores: a melhoria da qualidade dos produtos, a manutenção e ou ampliação da participação de mercado, a abertura de novos mercados, o aumento da capacidade e ou flexibilidade produtiva, redução dos custos de produção e o enquadramento a normas e padrões de regulação. Esta última pode ser considerada uma *proxy* da influência de variáveis regulatórias como fonte motivadora da realização de Eco-Inovações.

A penúltima dimensão são os fatores que restringem ou inibem a realização de Eco-Inovações, dentre os quais estão o custo da inovação, a falta de acesso a pessoal qualificado, a falta de informação sobre tecnologia e mercados e a falta de financiamento apropriado. Todos esses fatores tendem a inibir o processo eco-inovativo das empresas. Por fim, a oitava categoria se refere às variáveis de controle utilizadas que são: a região geográfica das empresas analisadas e a intensidade tecnológica do setor no qual estão inseridas.

Quadro 4 - Descrição das Variáveis Analisadas e Construídas a partir do Questionário da PINTEC 2011

VARIÁVEL	CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA	DESCRIPÇÃO
Pessoal Ocupado	Variável contínua. Número de Trabalhadores no final do período com base na questão 08. Capta o tamanho da empresa.	
Capital Estrangeiro	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a origem do capital controlador da firma é estrangeiro ou misto. Calcular com base na Questão 01. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram as respostas 2 ou 3. E valor 0, caso contrário.	
Participação em um Grupo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma faça parte de um grupo. Calcular com base na Questão 03. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram a resposta 2, e valor 0, caso contrário.	
Exportação	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado exportações no período. Calcular a partir das respostas das Questões 89, 90, 91 e 92. Inserir o valor 1 para as empresas cujos valores dessas questões sejam maiores que 0, e valor 0, caso contrário.	
Receita líquida de vendas	Variável contínua. Valor da Receita líquida de vendas da empresa no ano de 2011, com base na Questão 09.	
Receita Líquida de Vendas da Exportação	Variável contínua. Valor da Receita Líquida de Vendas com Exportação. Calcular com base na Questão 89, 90, 91 e 92. Multiplicar a Receita Líquida de vendas Total da empresa (Questão 09) pelo percentual da Receita líquida de Vendas com exportação (questão 92).	
Intensidade de Exportação	Variável Contínua. Razão entre a Receita líquida de Vendas com exportação e a Receita Líquida de Vendas Total da empresa.	
Principal mercado da Empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha como principal mercado o mercado internacional. Calcular a partir da Questão 05. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram ao menos um dos itens 4 ,5, 6, 7 e 8. E valor 0, caso contrário.	
Market share	Variável Contínua. Calcular a partir da participação da Receita Líquida de Vendas da empresa sobre a Receita Líquida de Vendas Total do setor de atividade econômica ao qual a empresa pertence, definido a partir de três dígitos da CNAE.	
Apoio do Governo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma utilize algum programa de apoio do governo para as atividades inovativas. Calcular a partir das respostas das Questões 156, 157, 157.1, 158, 159, 160,161 e 162. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram 1 em ao menos uma das sete questões, e valor 0, caso contrário.	
Apoio do Governo por incentivos fiscais	Variável Binária. Calculado a partir da soma das respostas das Questões 156 e 157. Inserir o valor 1 para as empresas que responderam “1” em ao menos uma dessas duas questões.	
Apoio do Governo por financiamento	Variável Binária. Calculado a partir da soma das respostas das Questões 158.1, 158.2 e 159. Inserir o valor 1 para as empresas que responderam “1” em ao menos uma dessas três questões.	

⁴³ É importante enfatizar que identificar os prováveis motivadores da adoção de Eco-Inovações por meio dos principais impactos causados por esta é uma forma aproximada de se compreender os determinantes estratégicos que podem influenciar a realização de Eco-Inovações, uma vez que as motivações é algo ex ante e os impactos ex post.

Apoio do Governo - Outros	Variável Binária. Calculado a partir da soma das respostas das Questões 160, 161 e 162. Inserir o valor 1 para as empresas que responderam “1” em ao menos uma dessas três questões.
INDICADORES DE ESFORÇO E DESEMPENHO INOVATIVO	
Produtividade do Trabalho	Variável Contínua. Calculado pela razão entre Receita Líquida de Vendas (Questão 09) e Pessoal Ocupado (08).
Nível Qualidade da mão-de-obra	Variável contínua. Nível de trabalhadores em dedicação exclusiva com elevado grau de escolaridade. Calcular a partir da proporção de funcionários com 3º Grau completo (Soma das Questões 46, 47 e 48) em relação ao total de pessoal ocupado da empresa (Questão 08).
Atividades Inovativas	Variável Binária. Realização de atividades inovativas. Inserir o valor 1 para as empresas que responderam 1(GASTO ACIMA DE ZERO) em ao menos uma das seguintes questões: 31, 32, 33, 33.1, 34, 35, 36 e 37.
Gastos em atividades inovativas	Variável Contínua. Valor total dos Gastos com atividades inovativas (Soma das Questões 31, 32, 33, 33.1, 34, 35, 36 e 37).
Gasto com Atividades Inovativas por trabalhador	Variável contínua. Razão entre o Valor total dos Gastos com atividades inovativas (Soma das Questões 31, 32, 33, 33.1, 34, 35, 36 e 37) e o número de pessoas ocupadas (Questão 08).
Gastos em atividades inovativas/RLV	Variável contínua. Razão entre o Valor total dos Gastos com atividades inovativas (Soma das questões 31, 32, 33, 33.1, 34, 35, 36 e 37) e a Receita Líquida de vendas da empresa (Questão 09).
Atividade de P&D	Variável Binária. Realização das atividades externas e internas de P&D. Inserir valor 1 para as empresas que responderam 1 (GASTO ACIMA DE ZERO) em pelo menos uma das seguintes questões: 31 e 32.
P&D Interno	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma considere a atividade interna de P&D como de “ALTA” E “MÉDIA” importância na Questão 24, e valor 0, caso contrário.
P&D Externo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma considere a atividade interna de P&D como de “ALTA” E “MÉDIA” importância na Questão 25, e valor 0, caso contrário.
P&D Contínuo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado investimentos de P&D de forma contínua. Inserir valor 1 se a empresa assinalou o item 1 na Questão 44, e valor 0, caso contrário.
Gastos com P&D	Variável contínua. Valor do investimento total em P&D. Soma das atividades internas e externas de P&D, exclusivamente: Soma das Questões 31 e 32.
Gasto com P&D por trabalhador	Variável Contínua. Razão entre o Valor do Investimento total em P&D (Soma questões 31 e 32) e o número total de pessoas ocupadas (Questão 08).
Gastos em P&D/ RLV	Variável Contínua. Razão entre o Valor do Investimento total em P&D (soma questões 31 e 32) e a Receita Líquida de Vendas da empresa (Questão 09).
Gastos com P&D / Gastos com Atividades Inovativas	Variável Contínua. Razão entre o Gasto com P&D (Soma das Questões 31 e 32) e o Gasto com atividades inovativas (Soma das Questões 31, 32, 33, 33.1, 34, 35, 36 e 37).
INDICADORES DE RESULTADO INOVATIVO	
Inovação de Produto e ou Processo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado inovação de produto e/ou processo. Inserir valor 1 caso a empresa tenha introduzido alguma inovação de processo e ou produto, (respondeu “SIM”) em pelo menos uma das questões 10,11, 16 e 17, e valor 0, caso contrário.
Inovação de Produto	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado inovação de produto. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram a alternativa 1, responderam “SIM”, em pelo menos uma das Questões 10 e 11, e valor 0, caso contrário.
Inovação de Processo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado inovação de processo. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram a alternativa 1, responderam “SIM”, em pelo menos uma das Questões 15.1, 15.2 e 15.3, e valor 0, caso contrário.
Inovação Organizacional	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado inovação organizacional. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram a alternativa 1, responderam “SIM”, em pelo menos uma das Questões 188, 189, 190 e 190.1, e valor 0, caso contrário.
Inovação de Marketing	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha realizado inovação de marketing. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram a alternativa 1, responderam “SIM”, em pelo menos uma das Questões 191 e 192; e valor 0, caso contrário.
ARRANJOS COOPERATIVOS	
Arranjo Cooperativo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas. Calcular com base na Questão 134. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram a resposta “1” (responderam “SIM”), e valor 0, caso contrário.
Cooperação com a Cadeia Produtiva	Variável Binária. Empresas que cooperam com a Cadeia Produtiva. Inserir valor 1 para as empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 135, 136. Inserir valor 0, caso contrário.
Cooperação com Grupo	Variável Binária. Empresas que cooperam com o Grupo. Inserir valor 1 para as empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância na Questão 138. Inserir valor 0, caso contrário.
Cooperação com Concorrentes	Variável Binária. Empresas que cooperam com Concorrentes. Inserir valor 1 para as empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância na Questão 137. Inserir valor 0, caso contrário.
Cooperação com Universidades	Variável Binária. Empresas que cooperam com Universidades ou Institutos de Pesquisa. Inserir valor 1 para as empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância na Questão 140.

Localização dos Parceiros	Três variáveis binárias que recebem valor unitário caso o parceiro da firma que coopera esteja a) localizado no mesmo Estado em que a firma atua; b) localizado no Brasil, exceto no mesmo Estado em que a firma atua; c) esteja localizado no exterior.
Objeto da Cooperação	Variável Binária, que recebe valor unitário caso o objeto da cooperação foi o P&D. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram a opção 1 “P&D” como resposta em pelo menos uma das Questões 149, 150, 151, 152, 154. E valor 0, caso contrário.
FONTES DE INFORMAÇÃO	
Fonte de Informação Interna à empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações internas da empresa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1 se a empresa apontou como de “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 108, 109 e 110, e valor 0, caso contrário.
Fonte de Informação Externa à Empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações externas da empresa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1 se a empresa apontou como de “alta” ou “média” importância em pelo menos uma das Questões 111, 112 e 113, e valor 0, caso contrário.
Fonte de Informação com Centros Educacionais e de Pesquisa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações com centros educacionais e de pesquisa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1 se a empresa apontou como de “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 114, 115 e 115_2, e valor 0, caso contrário.
IMPACTOS DA INOVAÇÃO	
Melhoria da qualidade dos produtos e ou Controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 93 e 106, e valor 0, caso contrário.
Manutenção e ou ampliação da participação da empresa no mercado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das questões 95 e 96, e valor 0, caso contrário.
Abertura de novos mercados	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 97, e valor 0, caso contrário.
Aumento da capacidade produtiva e ou da flexibilidade da produção	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 98 e 99, e valor 0, caso contrário.
Redução dos custos de produção	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 100, e valor 0, caso contrário.
Enquadramento em regulações e normas padrão	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 107, e valor 0, caso contrário.
OBSTÁCULOS A INOVAÇÃO	
Elevado Custo da Inovação	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 177, e valor 0, caso contrário.
Falta de pessoal qualificado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 180, e valor 0, caso contrário.
Falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das questões 181 e 182, e valor 0, caso contrário.
Falta financiamento apropriado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 178, e valor 0, caso contrário.
VARIÁVEIS DE CONTROLE	
Região	Cinco variáveis binárias que recebem valor unitário se a) as empresas estão localizadas na Região Sul; b) estão localizadas na Região Sudeste; c) estão localizadas na Região Centro-Oeste; d) estão localizadas na região Norte; e) estão localizadas na Região Nordeste.
Intensidade Tecnológica do Setor baixa e média	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma faça parte de uma atividade econômica com intensidade tecnológica baixa ou baixa-média, definido a partir de dois dígitos da classificação elaborada pela OCDE, que são as indústrias de: alimento, bebida, fumo, têxtil, vestuário, couro, madeira, papel, móveis, diversos, impressão, petróleo, borracha, minerais, metalurgia, metal e manutenção.
Intensidade Tecnológica do Setor média e alta	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma faça parte de uma atividade econômica com intensidade tecnológica alta ou média-alta, definido a partir de dois dígitos da classificação elaborada pela OCDE, que são as indústrias de: química, materiais elétricos, máquinas, veículos, transporte, fármacos e informática.

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

3.2. ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA

Com base nos dados da Pesquisa de Inovação do ano de 2011 (PINTEC), foram analisadas 10.052 empresas brasileiras, das quais 6.180 afirmaram ter realizado algum tipo de Eco-Inovação, o que corresponde a 61,48% do total de empresas analisadas. Quanto aos tipos de Eco-Inovação mais comuns destaca-se a realização de Gestão Ambiental, a qual 73,53% das empresas eco-inovadoras afirmaram ter aplicado novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de *CO₂*, entre outros. Em segundo lugar, a Eco-Inovação mais expressiva foi a denominada de “Meio Ambiente”, onde 2.666 firmas consideraram como de média ou alta importância o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente. Já as inovações que reduziram o Consumo de Materiais representaram 31,82%, e a que reduziu o Consumo de Energia representou 30,53% das respostas. Por último, apenas 18,87% das empresas afirmaram que as Eco-Inovações contribuíram para a redução do Consumo de Água.

Para compreender melhor a dinâmica e as características de cada grupo de empresa, algumas estatísticas foram elaboradas, com o intuito de descrever e analisar as características da Eco-Inovação brasileira, mas principalmente o perfil das empresas que eco-inovam, comparando suas características e especificidades com os atributos das empresas inovadoras (média geral) e com as empresas que inovam tradicionalmente (inovações com impactos positivos baixos ou irrelevantes ao meio ambiente). Para isso foram elaboradas sete (07) tabelas, analisando para os diferentes grupos de empresas já expostos no Quadro 2 deste capítulo, o número de empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações, bem como suas características e os principais impactos e obstáculos da inovação e da Eco-Inovação no desempenho inovativo. A seguir os principais resultados são apresentados.

Ao analisar as características da inovação e da Eco-Inovação no Brasil nos anos de 2009 a 2011, como mostra a Tabela 12, percebe-se que em relação ao tamanho da empresa, expresso pelo número de pessoal ocupado, tem-se que tanto para as empresas inovadoras (47,32%), inovadoras tradicionais (54,36%) e eco-inovadoras (42,9%), a sua maioria são empresas pequenas. Sobre as de médio porte, as empresas inovadoras correspondem a 39,11%, as inovadoras tradicionais 36,31% e 40,87% as empresas eco-inovadoras. Desses três grupos de empresas, em média, apenas 13% são empresas com 500 ou mais empregados, sendo maior a incidência das mesmas para as eco-inovadoras com 16,23%. Em relação aos tipos de Eco-Inovação adotados

Tabela 12 - Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações - Variáveis Binárias - PINTEC 2011 - (Número de Empresas e %)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8	
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Características Gerais:																
Capital Estrangeiro	1038	10,33	316	8,12	725	11,73	246	12,51	257	13,62	191	16,38	376	14,1	552	12,15
Grupo	1470	14,62	451	11,59	1021	16,52	345	17,54	331	17,54	241	20,67	499	18,72	797	17,54
Exportação	1003	9,98	231	5,94	774	12,52	345	17,54	334	17,7	234	20,07	516	19,35	556	12,24
Principal Mercado	486	4,83	149	3,83	339	5,49	110	5,59	84	4,45	62	5,32	152	5,7	279	6,14
Apoio Governo	2407	23,95	524	13,47	1885	30,5	865	43,98	846	44,83	528	45,28	1173	44	1.241	27,31
Incentivos Fiscais	888	8,83	181	4,65	708	11,46	357	18,15	331	17,54	236	20,24	459	17,22	486	10,7
Financiamento Público	1523	15,15	314	8,07	1211	19,6	556	28,27	547	28,99	340	29,16	775	29,07	781	17,19
Outro apoio	528	5,25	117	3,01	411	6,65	174	8,85	181	9,59	95	8,15	252	9,45	284	6,25
Arranjos Cooperativos:																
Cooperação	1656	26,53	334	19,82	1323	28,95	606	30,93	606	32,22	402	34,57	865	32,52	937	31,84
Cooperação com a Cadeia Produtiva	1424	14,17	270	6,94	1155	18,69	538	27,35	538	28,51	369	31,65	766	28,73	829	18,24
Cooperação com Concorrentes	427	25,79	62	18,56	366	27,66	181	29,87	185	30,53	136	33,83	243	28,09	270	28,82
Cooperação com Grupo	346	57	55	48,67	291	58,91	138	63,01	151	64,81	116	69,46	202	60,12	220	59,46
Cooperação com Universidades	618	37,32	84	25,15	535	40,44	272	44,88	285	47,03	211	52,49	393	45,43	406	43,33
Localização dos Parceiros: Regional	9887	98,36	3856	99,1	6050	97,9	1904	96,8	1831	97,03	1121	96,14	2582	96,85	4.445	97,82
Localização dos Parceiros: Nacional	1226	12,2	223	5,73	1004	16,25	475	24,15	472	25,01	314	26,93	669	25,09	732	16,11
Localização dos Parceiros: Exterior	620	6,17	126	3,24	494	7,99	251	12,76	253	13,41	182	15,61	363	13,62	371	8,16
Objeto da cooperação: P&D	976	9,71	171	4,39	805	13,03	388	19,73	404	21,41	283	24,27	547	20,52	593	13,05
Esforço e Desempenho Inovativo:																
Atividades Inovativas	4951	49,25	1257	32,31	3696	59,81	1628	82,77	1563	82,83	970	83,19	2181	81,81	2.384	52,46
Atividades de P&D	1984	19,74	430	11,05	1554	25,15	733	37,26	705	37,36	481	41,25	1009	37,85	1.082	23,8
P&D Interno	2115	21,04	456	11,72	1659	26,84	784	39,86	751	39,8	516	44,25	1064	39,91	1.146	25,22
P&D Externo	684	6,8	136	3,5	548	8,87	273	13,88	273	14,47	178	15,27	362	13,58	394	8,67
P&D Contínuo	1909	84,36	411	80,91	1499	85,22	727	88,98	687	87,4	482	88,93	975	86,82	1.043	85,99
Indicadores de Resultado Inovativo:																
Inovação	5743	57,13	1422	36,55	4321	69,92	1899	96,54	1838	97,4	1135	97,34	2587	97,04	2.747	60,45
Inovação produto	3410	33,92	837	21,51	2573	41,63	1105	56,18	1041	55,17	700	60,03	1582	59,34	1.724	37,94
Inovação Processo	5012	49,86	1095	28,14	3917	63,38	1793	91,15	1740	92,21	1069	91,68	2393	89,76	2480	54,58
Inovação Organizacional	8495	84,51	2795	71,83	5700	92,23	1702	86,53	1661	88,02	1053	90,31	2387	89,53	4.544	100
Inovação de Marketing	8495	59,16	2795	55,28	3796	61,42	1346	68,43	1302	69	831	71,27	1820	68,27	2.839	62,48
Fontes de Informação:																
Fonte de Informação Interna à empresa	4747	47,22	1177	30,25	3583	57,98	1563	79,46	1575	83,47	994	85,25	2163	81,13	2.353	51,78
Fonte de Informação Externa à Empresa	5572	55,43	1426	36,65	4162	67,35	1820	92,53	1753	92,9	1099	94,25	2451	91,94	2.679	58,96
Fonte de Informação com Centros Educacionais e de Pesquisa	2775	27,61	548	14,08	2235	36,17	1044	53,08	1044	55,33	695	59,61	1446	54,24	1.521	33,47
TOTAL DE EMPRESAS	10052	1	3891	1	6180	1	1967	1	1887	1	1166	1	2666	1	4544	1

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

percebe-se que com exceção da Gestão Ambiental que possui o mesmo número de empresas pequenas e médias, em todos os outros casos, o tamanho predominante é o das médias empresas, em seguida vem as pequenas e as grandes empresas. Quanto à região geográfica, para todos os oito grupos de empresas analisados, elas se localizam majoritariamente nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente. Portanto, as empresas que realizam Eco-Inovações não se diferenciam quanto ao porte e localização geográfica do grupo mais amplo de inovadoras, pois tanto as inovadoras quanto as eco-inovadoras brasileiras estão mais presentes nas empresas de pequeno e médio porte na região Sul e Sudeste.

De acordo com a Tabela 13 para todas as variáveis estudadas os percentuais das empresas eco-inovadoras são maiores do que o das empresas inovadoras e das que inovam apenas tradicionalmente. No que diz respeito às características gerais, as eco-inovadoras em sua grande maioria são empresas de capital nacional, não fazem parte de um grupo, não são exportadoras, logo seu mercado principal é o brasileiro, e recebem poucos incentivos do Governo. Analisando o esforço e o desempenho inovativo, percebe-se que nas empresas que eco-inovam mais da metade realizam algum tipo de atividade inovativa, desses aproximadamente 25% são relacionadas a P&D, dos quais 26,84% é interno. Apesar do número de eco-inovadoras que investem em P&D ser pequeno, 85,22% o faz continuamente. Sobre os indicadores de resultado, percebe-se que cerca de 70% das eco-inovadoras efetivamente inovam em produto e ou processo, mas a principal inovação realizada são as organizacionais com cerca de 92%. Sobre a relação destas com outras firmas e/ou instituições, são empresas que tem um índice baixo de cooperação, cujas principais parcerias ocorrem com empresas do mesmo grupo ou com universidades ou institutos de pesquisa e cuja localização dos parceiros é regional⁴⁴. Quanto ao objeto, poucas são as empresas eco-inovadoras que realizam acordos cooperativos na área de P&D. E por fim, sobre as fontes de informação utilizadas, percebe-se que a maior parte é externa à empresa, aproximadamente 67%.

No que tange às características e ao perfil das empresas considerando os tipos de Eco-Inovação adotado (Tabela 13), percebe-se que o padrão é o mesmo das empresas eco-inovadoras analisadas de maneira agregada. As Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Água possuem níveis superiores às demais para quase todas

⁴⁴ A quantidade de empresas das variáveis de localização dos parceiros, regional, nacional e exterior, podem ser respondidas e selecionadas mais de uma vez por parte da empresa respondente do questionário, a depender do tipo de parceiro. Por isso, o número é tão expressivo.

Tabela 13 – Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações por intensidade tecnológica do setor – Variáveis Binárias - PINTEC 2011 - (Número de Empresas)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8	
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental	
	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta
Características Gerais:																
Capital Estrangeiro	448	590	142	174	307	418	87	159	100	157	76	115	142	234	239	313
Grupo	909	561	286	165	624	397	196	149	186	145	143	98	280	219	512	285
Exportação	483	520	99	132	385	389	165	180	162	172	121	113	253	263	288	268
Principal Mercado	324	162	109	40	217	122	65	45	49	35	37	25	87	65	183	96
Apoio Governo	1464	943	294	230	1.771	714	513	352	517	329	319	209	719	454	784	457
Incentivos Fiscais	336	552	55	126	281	427	141	216	137	194	97	139	190	269	212	274
Financiamento Público	1037	486	204	110	834	377	361	195	366	181	230	110	521	254	542	239
Outros	352	176	69	48	283	128	114	60	124	57	61	34	169	83	193	91
Arranjos Cooperativos:																
Cooperação	968	688	189	145	780	543	348	258	360	246	238	164	510	355	576	361
Cooperação com a Cadeia Produtiva	856	568	164	106	693	462	315	223	327	211	219	150	448	318	517	312
Cooperação com Concorrentes	261	166	39	23	223	143	105	76	106	79	80	56	141	102	175	95
Cooperação com Grupo	170	176	22	33	148	143	67	71	83	68	65	51	107	95	115	105
Cooperação com Universidades	330	288	40	44	291	244	140	132	158	127	115	96	216	177	233	173
Localização dos Parceiros: Regional	7.104	2.783	2.813	1.043	4.306	1.744	1.268	636	1.209	622	740	381	1.718	864	3.249	1.196
Localização dos Parceiros: Nacional	700	526	125	98	576	428	271	204	275	197	180	134	379	290	438	294
Localização dos Parceiros: Exterior	326	294	68	58	258	236	124	127	140	113	96	86	190	173	199	172
Objeto da cooperação: P&D	499	477	74	97	425	380	201	187	227	177	157	126	300	247	333	260
Esforço e Desempenho Inovativo:																
Atividades Inovativas	3.211	1.740	785	472	2.427	1.269	1.057	571	1.018	545	624	346	1.411	770	1.590	794
Atividades de P&D	941	1.043	175	255	766	788	358	375	349	356	236	245	497	512	577	505
P&D Interno	974	1.141	178	278	796	863	380	404	352	399	247	269	513	551	588	558
P&D Externo	342	342	57	79	285	263	136	137	147	126	96	82	191	171	212	182
P&D Continuo	860	1.049	154	257	706	793	346	381	319	368	229	253	461	514	529	514
Indicadores de Resultado Inovativo:																
Inovação	3.759	1.984	907	515	2.852	1.469	1.237	662	1.191	647	734	401	1.689	898	1.837	910
Inovação produto	1.942	1.468	469	368	1.473	1.100	603	502	571	470	391	309	899	683	1.036	688
Inovação Processo	3.375	1.637	730	365	2.645	1.272	1.193	600	1.149	591	705	364	1.598	795	1.686	794
Inovação Organizacional	6.034	2.461	2.007	788	4.027	1.673	1.116	586	1.075	586	684	369	1.565	822	3.293	1.251
Inovação Marketing	4.276	1.671	1.614	537	2.662	1.134	871	475	841	461	536	295	1.179	641	2.043	796
Fontes de Informação:																
Fonte de Informação Interna a empresa	2.967	1.780	707	470	2.270	1.313	973	590	982	593	624	370	1.364	799	1.515	838
Fonte de Informação Externa à Empresa	3.685	1.887	927	499	2.771	1.391	1.191	629	1.145	608	719	380	1.607	844	1.806	873
Fonte de Informação com Centros Educacionais e de Pesquisa	1.776	999	324	224	1.460	775	667	377	678	366	447	248	939	507	1.019	502
TOTAL DE EMPRESAS	7.172	2.880	2.828	1063	4.359	1.821	1.295	672	1.234	653	761	405	1.752	914	3.293	1251

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

as variáveis analisadas. Sobre as características gerais, os grupos constituídos por empresas que reduziram o Impacto Ambiental ou que implementaram algum tipo de Gestão Ambiental são os que mais possuem empresas cujo mercado principal é o externo. Sobre os indicadores de esforço e desempenho inovativo as empresas cujas Eco-Inovações reduziram o Consumo de Água e de Energia são as que mais investem, o contrário ocorre com as que implementaram Gestão Ambiental, o que impacta consequentemente no resultado inovativo, onde as mesmas considerações podem ser feitas. Quanto aos tipos de inovação, em todos os casos as empresas inovam mais em produto e ou processo, com exceção do grupo 8 (Gestão Ambiental). Os dados relacionados aos acordos cooperativos e as fontes de inovação reafirmam a posição privilegiada das Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Água, sendo os níveis mais elevados observados nesse grupo, onde a cooperação ocorre mais com empresas pertencentes ao mesmo grupo, com parceiros regionais e onde as fontes de informação são externas a empresa. Ao desagregar a análise por intensidade tecnológica segundo classificação da OCDE⁴⁵ na Tabela 14, percebe-se que para todos os grupos de empresas analisados, a quantidade de empresas pertencentes a um setor de intensidade tecnológica baixa e média-baixa é maior. Porém, para a grande maioria das variáveis analisadas os indicadores apresentam níveis mais elevados nas empresas consideradas de média e alta intensidade tecnológica. O padrão observado nas análises anteriores se mantém inalterado.

Analisando as variáveis contínuas das características gerais das empresas inovadoras, inovadoras tradicionais e eco-inovadoras na Tabela 15, nota-se que as eco-inovadoras possuem indicadores mais elevados em relação às outras duas categorias de empresas. Quanto à quantidade média de trabalhadores empregados, as empresas que eco-inovam possuem 475 empregados, enquanto as inovadoras e as inovadoras tradicionais possuem respectivamente, 381 e 232 empregados. Em relação a receita líquida de vendas, as eco-inovadoras tem em média R\$ 206.665,22, quase quatro vezes mais que as inovadoras tradicionais e 1,3 mais que as inovadoras. O mesmo ocorre ao se considerar a receita líquida de vendas com exportação, onde as eco-inovadoras tem uma receita muito superior à média das inovadoras e das empresas que inovam tradicionalmente. Assim, consequentemente as eco-inovadoras tem uma intensidade de

⁴⁵ Os setores considerados de baixa e baixa-média intensidade tecnológica definido a partir de dois dígitos da classificação elaborada pela OCDE são as indústrias de: alimento, bebida, fumo, têxtil, vestuário, couro, madeira, papel, móveis, diversos, impressão, petróleo, borracha, minerais, metalurgia, metal e manutenção. Já os setores considerados de intensidade tecnológica média-alta ou alta são as indústrias de: química, materiais elétricos, máquinas, veículos, transporte, fármacos e informática.

Tabela 14 - Características das empresas que realizaram inovações e Eco-Inovações - Variáveis Contínuas - PINTEC 2011 - (média e desvio padrão)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8	
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Características Gerais:																
Pessoal Ocupado	381,15	1.571,19	231,94	608,50	474,57	1.939,13	730,23	3.128,55	671,74	2.937,73	904,35	3.623,94	630,59	2.635,34	527,56	2.152,4
Receita líquida de vendas	149.502,27	1.993.805,24	58.181,41	222.963,34	206.665,22	2.535.067,45	375.473,43	4.380.510,18	346.366,20	4.386.738,69	510.067,69	5.570.887,65	338.616,04	3.815.812,43	237.820,39	2.915.313,8
Receita Líquida de Vendas da Exportação	47.804,70	589.321,40	12.195,72	148.594,20	70.082,53	741.446,10	145.971,60	1.119.567,00	112.162,10	868.047,00	166.766,90	1.090.624,00	134.727,70	1.092.056,00	73.744,61	745.459,6
Intensidade Exportação	0,10	0,30	0,06	0,24	0,13	0,33	0,18	0,38	0,18	0,38	0,20	0,40	0,19	0,40	0,12	0,3
Produtividade do Trabalho	227,34	462,06	185,54	289,92	253,39	540,95	258,36	615,84	268,74	613,43	304,27	735,30	285,55	541,89	262,34	548,9
Market Share	0,0020	0,0140	0,0010	0,0060	0,0030	0,0180	0,0050	0,0290	0,0040	0,0290	0,0060	0,0370	0,0040	0,0260	0,0030	0,020
Qualidade da Mão de Obra	0,0060	0,0640	0,0040	0,0280	0,0070	0,0780	0,0110	0,1090	0,0120	0,1340	0,0130	0,1400	0,0100	0,0950	0,0060	0,075
Esforço e Desempenho Inovativo:																
Gastos em atividades inovativas	3.679,65	51.228,95	861,93	6.503,61	5.442,64	65.071,21	10.721,72	106.544,82	10.838,20	106.065,28	15.136,91	134.063,37	10.381,81	97.014,72	6.063,21	74.406,4
Gasto com Atividades Inovativas por trabalhador	8,363996	132.7199	3.363926	26.00744	11.48861	167.9327	18.91504	280.4309	20.42607	287.2717	25.17755	363.3955	19.1924	252.6749	11.65622	193.855
Gastos em atividades inovativas/RLV	0,074431	1.07484	0,03	0,2731426	0,1017185	1.352895	0,1692428	2.141519	0,1588954	2,12	0,1647069	2.584122	0,1548389	1.880157	0,0943429	1.51163
Gastos com P&D	1.455,79	32.699,53	280,09	2.912,21	2.191,54	41.623,96	4.692,76	69.659,53	4.483,05	71.331,10	6.675,39	90.579,13	4.357,84	63.114,41	2.559,56	48.230,0
Gasto com P&D por trabalhador	1.665114	17.07884	0,70	3.595297	2.268132	21.57287	3.300692	20.80653	3.70055	33.5216	3.935874	30.18046	3.148314	21.23493	1.949863	16,70
Gastos com P&D/ RLV	0,0096789	0,1018827	0,01	0,04	0,0125754	0,1254325	0,0214653	0,1801591	0,0186267	0,1529957	0,0154878	0,0768384	0,017089	0,1404455	0,0095455	0,09428
Gastos em P&D/ Gastos com atividades inovativas	0,110884	0,269626	0,069397	0,23	0,14	0,2898972	0,20	0,3331794	0,1936045	0,3227828	0,2217033	0,3436418	0,2036672	0,33	0,1301305	0,284963

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

Tabela 15 - Características das Empresas que realizaram Inovações e Eco-Inovações por Intensidade Tecnológica - Variáveis Contínuas - PINTEC 2011 - (média e desvio padrão)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8		
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental		
	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	
Características Gerais:																	
Pessoal Ocupado	Média	373,15	401,06	234,92	224,03	462,09	504,46	746,78	698,33	722,60	575,64	985,81	751,29	616,37	657,85	509,25	575,77
	Desvio Padrão	1.690,16	1.225,76	658,97	447,48	2.097,34	1.493,96	3.568,76	2.028,59	3.454,11	1.545,15	4.266,64	1.894,60	2.926,69	1.960,51	2.311,01	1.864,21
Receita líquida de vendas	Média	125.829,62	208.453,72	51.032,19	77.201,16	173.984,61	284.894,08	352.304,08	420.122,70	347.095,61	344.987,79	522.664,12	486.398,81	291.403,67	429.115,02	199.346,78	339.094,23
	Desvio Padrão	2.253.436,76	1.106.852,72	204.373,63	265.345,16	2.884.909,86	1.371.533,61	5.232.566,00	1.848.949,42	5.324.071,66	1.435.151,45	6.772.552,30	1.791.003,92	4.510.235,70	1.864.202,03	3.286.503,23	1.558.529,66
Receita Líquida de Vendas da Exportação	Média	29.492,54	93.407,07	10.111,83	17.739,68	41.968,95	137.379,10	100.486,90	233.624,20	93.239,36	147.921,30	139.251,90	218468	84.063,52	231.843,30	39.601,90	163.618,30
	Desvio Padrão	439.550,60	853.418,90	149.357,30	146.470,10	550.497,20	1065051	853.618,80	1501866	829.776,90	935724	1041556	1176908	828.126,10	1466792	471.841,40	1192555
Intensidade Exportação	Média	0,07	0,18	0,04	0,12	0,09	0,21	0,13	0,27	0,13	0,26	0,16	0,28	0,14	0,29	0,09	0,21
	Desvio Padrão	0,25	0,38	0,18	0,33	0,28	0,41	0,33	0,44	0,34	0,44	0,37	0,45	0,35	0,45	0,28	0,41
Produtividade do Trabalho	Média	191,35	316,80	162,51	246,70	209,88	357,34	212,38	346,70	225,01	351,06	251,34	403,23	218,07	415,08	222,76	366,27
	Desvio Padrão	403,07	573,78	249,37	370,23	475,57	660,50	627,71	582,71	645,66	538,57	793,56	600,19	306,40	807,54	530,24	582,75
Market Share	Média	0,002133	0,002312	0,001312	0,001223	0,002660	0,003005	0,004543	0,004478	0,004752	0,003604	0,006578	0,004949	0,004229	0,004118	0,002988	0,003578
	Desvio Padrão	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
Qualidade da Mão de Obra	Média	0,001473	0,015987	0,000621	0,012041	0,002020	0,018269	0,003025	0,025083	0,002852	0,028764	0,003307	0,030507	0,003249	0,022404	0,002083	0,015385
	Desvio Padrão	0,01	0,12	0,62749	0,05	0,02	0,14	0,01	0,19	0,01	0,23	0,01	0,24	0,01	0,16	0,02	0,14
Esforço e Desempenho Inovativo:																	
Gastos em atividades inovativas	Média	2.873,38	5.687,51	618,38	1.509,90	4.326,76	8.113,78	9.750,04	12.594,24	11.070,02	10.400,15	15.459,15	14.531,42	8.792,17	13.428,92	4.773,42	9.458,34
	Desvio Padrão	53.915,43	43.773,20	5.838,34	7.975,93	68.961,62	54.569,89	122.751,36	64.784,44	126.085,36	49.775,18	159.736,04	61.869,53	106.390,70	75.831,64	78.012,30	63.854,41
Gasto com Atividades Inovativas por trabalhador	Média	7,36	10,85	2,88	4,64	10,25	14,46	19,50	17,79	21,63	18,16	27,83	20,20	19,90	17,83	10,96	13,49
	Desvio Padrão	153,76	50,94	29,57	12,15	195,75	63,11	342,80	61,57	351,24	73,52	446,54	75,31	307,88	67,52	224,90	58,01
Gastos em atividades inovativas/RLV	Média	0,07	0,09	0,03	0,04	0,10	0,12	0,18	0,15	0,19	0,10	0,21	0,07	0,18	0,11	0,09	0,11
	Desvio Padrão	1,13	0,92	0,31	0,15	1,43	1,15	2,52	1,11	2,58	0,68	3,19	0,26	2,23	0,87	1,58	1,30
Gastos com P&D	Média	761,32	3.185,21	70,27	838,29	1.207,04	4.548,21	3.515,77	6.960,93	3.595,10	6.161,04	5.460,57	8.958,07	2.678,76	7.576,39	1.466,04	5.438,02
	Desvio Padrão	34.820,04	26.623,59	923,04	5.326,17	44.653,98	33.160,91	81.867,68	35.839,24	83.852,02	37.644,86	106.710,89	47.220,23	70.384,12	45.942,87	51.348,50	38.716,89
Gasto com P&D por trabalhador	Média	0,53	4,49	0,19	2,06	0,75	5,90	1,25	7,26	1,22	8,39	1,36	8,77	1,23	6,82	0,75	5,10
	Desvio Padrão	3,49	31,25	1,64	6,13	4,26	38,96	5,61	34,41	5,60	56,19	5,77	50,28	5,39	35,21	4,24	30,87
Gastos com P&D/ RLV	Média	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,03	0,00	0,02
Gastos em P&D/ Gastos com atividades inovativas	Média	0,03	0,18	0,02	0,07	0,04	0,22	0,06	0,30	0,06	0,25	0,06	0,10	0,05	0,23	0,04	0,17
	Desvio Padrão	0,07	0,22	0,03	0,17	0,09	0,26	0,14	0,33	0,13	0,32	0,15	0,37	0,14	0,33	0,09	0,24
Capacidade de Inovação	Média	0,21	0,35	0,15	0,34	0,24	0,36	0,28	0,38	0,27	0,37	0,29	0,39	0,28	0,38	0,24	0,36
	Desvio Padrão	0,26	0,28	0,22	0,26	0,26	0,26	0,23	0,22	0,23	0,22	0,21	0,23	0,21	0,23	0,21	0,27

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

exportação mais elevada, em torno de 0,13. Quanto a participação de mercado, enquanto a média das empresas que inovam é de 0,002, nas inovadoras tradicionais esse coeficiente cai para 0,001 e para as empresas que eco-inovam ele é de 0,003. O nível de trabalhadores com 3º grau também é superior em empresas eco-inovadoras, sendo 0,001 maior do que a média das inovadoras e 0,003 maior que as tradicionais.

Em relação ao esforço e desempenho inovativo o mesmo padrão permanece, qual seja, as empresas eco-inovadoras possuem um esforço e um desempenho inovativo superior à média das empresas inovadoras e das que inovam tradicionalmente. Quanto aos gastos em atividades inovativas, enquanto a média geral das inovadoras é de R\$ 3,6 milhões (R\$ 8,3 mil por trabalhador) e a das Inovadoras Tradicionais de R\$ 861,9 mil (R\$ 3,3 mil por trabalhador), as Eco-inovadoras gastam em média R\$ 5,4 milhões, o que equivale aproximadamente a R\$ 11,4 mil por trabalhador. Dessa forma as eco-inovadoras direcionam cerca de 10% do total de sua receita líquida de vendas para atividades inovativas, 3% e 7% a mais que a média das demais. Analisando especificamente os gastos relacionados a pesquisa e desenvolvimento, os mesmos padrões se mantêm, no qual as eco-inovadoras gastam em média R\$ 3 mil e R\$ 8 mil a mais que a média das inovadoras e das inovadoras tradicionais, respectivamente. O mesmo pode ser observado ao se considerar os gastos em P&D em relação a receita líquida de vendas. Em relação ao percentual desses montantes em relação ao total empregado em atividades inovativas, as eco-inovadoras direcionam cerca de 13% do total em P&D, enquanto esse índice é de apenas 11% nas inovadoras e 6% nas que inovam tradicionalmente. Em relação ao total de gastos em P&D por trabalhador, as inovadoras realizam R\$ 1,6 mil, as tradicionais R\$ 0,6 mil e as eco-inovadoras R\$ 2,2 mil.

Ainda discutindo os dados da Tabela 15, mas alterando o foco de análise para os tipos específicos de Eco-Inovação (grupo 4 ao grupo 8), podemos perceber que as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Água possuem indicadores maiores do que as demais, com exceção dos gastos em atividades inovativas por receita líquida de vendas e dos gastos com P&D por receita líquida de vendas, os quais as empresas que reduziram o Consumo de Materiais tiveram melhores níveis. Em contrapartida as Eco-Inovações de Gestão Ambiental possuem os menores índices analisados, com exceção da produtividade do trabalho, o qual o Consumo de Materiais foi o menos produtivo. Ao se desagregar a análise por intensidade tecnológica segundo OCDE conforme Tabela 16, percebe-se que para todos os grupos de empresas analisados, a quantidade

de empresas pertencentes a um setor de intensidade tecnológica baixa e média-baixa é maior. Porém, para a grande maioria das variáveis analisadas os indicadores apresentam nível mais elevado nas empresas consideradas de média e alta intensidade tecnológica assim como já demonstrado para as variáveis binárias das características e perfil do grupo de empresas selecionados.

Depois de identificar as características das empresas que inovam e eco-inovam, cabe agora identificar os principais impactos observados pelas atividades inovativas realizadas, como também as principais dificuldades encontradas para a sua realização. Como pode ser visto na Tabela 16, em relação aos principais impactos apresentados pela inovação segundo o grupo de empresa analisado, a abertura de novos mercados, a melhoria da qualidade dos produtos e ou controle de aspectos ligados à saúde e segurança e a redução dos custos de produção foram os principais impactos apontados pelas empresas que inovaram. Já para as que inovaram tradicionalmente, os principais foram a manutenção e ou ampliação da participação da empresa no mercado, abertura de novos mercados e o aumento da capacidade produtiva e ou da flexibilidade da produção, como também a redução dos custos de produção. No que tange as eco-inovadoras, a abertura de novos mercados, a redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade dos produtos foram os principais resultados advindos da realização de Eco-Inovações. Analisando os tipos de Eco-Inovação, verifica-se que para os grupos 4, 5, 6 e 7 os principais impactos observados foram a melhoria da qualidade dos produtos, a manutenção/ampliação da participação do mercado, bem como o aumento da flexibilidade de produção. Para as empresas que realizaram Gestão Ambiental o principal resultado obtido pela Eco-Inovação foi a abertura de novos mercados.

Em relação aos obstáculos encontrados pelas empresas que efetivamente realizaram algum tipo de inovação, seja ela tradicional ou eco-inovativa, em todos os casos as principais barreiras foram em primeiro lugar o custo da inovação tendo em média 34,76% das respostas, e em segundo, a falta de pessoal qualificado com 28%. A falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados (23,64%), bem como a falta de financiamento apropriado (25,79%) foram em todos os casos às barreiras menos importantes. Ao considerar a intensidade tecnológica do setor em que estão inseridas, conforme Tabela 17, nota-se que as empresas de médio e alto teor tecnológico demonstraram ter tido uma maior percepção não só dos impactos causados pela inovação, mas também apresentaram ter enfrentado um maior nível de barreiras para

Tabela 16 - Impactos e Obstáculos da Inovação e da Eco-Inovação - PINTEC 2011 - (número de empresas e %)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8	
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Impactos:																
Melhoria da qualidade dos produtos e ou Controle de aspectos ligados à saúde e segurança	5.278	52,51	1.158	29,76	4.138	66,96	1.882	95,68	1.829	96,93	1.132	97,08	2.592	97,22	2.599	57,20
Manutenção e ou ampliação da participação da empresa no mercado	5.192	51,65	1.190	30,58	4.018	65,02	1.837	93,39	1.781	94,38	1.106	94,85	2.494	93,55	2.534	55,77
Abertura de novos mercados	3.907	66,22	813	55,27	3.101	69,72	1.472	74,83	1.425	75,52	918	78,73	2.005	75,21	1.970	70,06
Aumento da capacidade produtiva e ou da flexibilidade da produção	4793	47,68	957	24,6	3853	62,35	1864	94,76	1807	95,76	1112	95,37	2416	90,62	2379	52,35
Redução dos custos de produção	3.436	58,25	466	31,70	2.985	67,12	1.711	86,99	1.619	85,80	1.000	85,76	1.973	74,03	1.780	63,30
Enquadramento em regulações e normas padrão	3.307	32,90	530	13,62	2.791	45,16	1.376	69,95	1.347	71,38	919	78,82	1.978	74,19	1.805	39,72
Obstáculos:																
Elevado Custo da Inovação	3.040	30,24	973	25,01	2.069	33,48	747	37,98	725	38,42	458	39,28	1.061	39,8	1.542	33,93
Falta de pessoal qualificado	2.408	23,96	735	18,89	1.674	27,09	609	30,96	606	32,11	367	31,48	881	33,05	1.209	26,61
Falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados	1.950	19,4	564	14,49	1.387	22,44	531	27	515	27,29	322	27,62	770	28,88	1.001	22,03
Falta financiamento apropriado	2.198	21,87	685	17,6	1.514	24,5	546	27,76	546	28,93	354	30,36	794	29,78	1.117	24,58
TOTAL DE EMPRESAS	10.052	1	3.891	1	6.180	1	1.967	1	1.887	1	1.166	1	2.666	1	4.544	1

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

Tabela 17 - Impactos e Obstáculos da Inovação e da Eco-Inovação por Intensidade Tecnológica - PINTEC 2011 - (número de empresas)

Total de Empresas	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8	
	Inovadoras		Inovadoras Tradicionais		Eco-Inovadoras		Consumo Materiais		Consumo Energia		Consumo Água		Meio Ambiente		Gestão Ambiental	
	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta	Baixa-média	Média-alta
Impactos:																
Melhoria da qualidade dos produtos e ou Controle de aspectos ligados à saúde e segurança	3.460	1.818	732	419	2.736	1.402	1.231	651	1.193	636	734	398	1.706	886	1.737	862
Manutenção e ou ampliação da participação da empresa no mercado	3.372	1.820	515	458	2.653	1.365	1.197	640	1.158	623	718	388	1.629	865	1.694	840
Abertura de novos mercados	2.532	1.375	640	298	2.024	1.077	943	529	920	505	589	329	1.302	703	1.312	658
Aumento da capacidade produtiva e ou da flexibilidade da produção	3.206	1.587	304	317	2.579	1.274	1.226	638	1.186	621	727	385	1.601	815	1.608	771
Redução dos custos de produção	2.265	1.171	325	162	1.972	1.013	1.125	586	1.052	567	644	356	1.295	678	1.184	596
Enquadramento em regulações e normas padrão	2.134	1.173	673	205	1.819	972	873	503	865	482	587	332	1.289	689	1.193	612
Obstáculos:																
Elevado Custo da Inovação	2.053	987	510	300	1.381	688	464	283	461	264	289	169	676	385	1.067	475
Falta de pessoal qualificado	1.643	765	398	225	1.133	541	391	218	402	204	238	129	577	304	852	357
Falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados	1.316	634	472	166	918	469	332	199	322	193	200	122	493	277	693	308
Falta financiamento apropriado	1.488	710	2.736	213	1.017	497	347	199	342	204	222	132	507	287	783	334
Total de Empresas	7.172	2.880	4.359	1.063	4.359	1.821	1.295	672	1.234	653	761	405	1.752	914	3.293	1.251

Fonte: Elaboração própria a partir dedados da PINTEC 2011.

a inovação, pois os percentuais são superiores aos das empresas de baixa e média-baixa tecnologia. Para as empresas de baixa-média intensidade que inovaram, o maior e o menor impacto foram, respectivamente, a melhoria da qualidade dos produtos e o enquadramento a regulações e normas. Já para as empresas de média-alta intensidade foram a manutenção/ampliação da participação de mercado e a redução de custos.

Para as empresas que inovam tradicionalmente de baixa-média intensidade o maior impacto foi a manutenção e ampliação da participação de mercado, e o menor foi a redução de custos. Já para as empresas que eco-inovam em termos gerais e por tipo, todas elas tiveram como principal resultado da inovação a melhoria da qualidade do produto, independentemente da intensidade tecnológica. Já quanto ao menor impacto percebido, para os grupos que eco-inovaram foi o enquadramento a normas de regulação, com exceção das empresas que reduziram o Consumo de Água, Meio Ambiente e Gestão Ambiental. No que tange aos obstáculos apresentados, para a maioria dos tipos de empresa analisados, independente da intensidade tecnológica do setor na qual estão inseridas, o maior obstáculo continua sendo o elevado custo da inovação, sendo a menor a falta de informação.

Em suma, segundo os dados da PINTEC 2011, considerando apenas as indústrias de transformação, as Eco-Inovações correspondem a 61,48% do total de empresas analisadas, onde a realização de Gestão Ambiental é o tipo de Eco-Inovação mais adotada. Tanto as inovações quanto as Eco-Inovações brasileiras ocorrem mais em empresas de pequeno e médio porte na Região Sul e Sudeste. No que diz respeito às características gerais, as eco-inovadoras, em sua grande maioria, são empresas de capital nacional, não fazem parte de um grupo, não são exportadoras, logo seu mercado principal é o brasileiro, e recebem poucos incentivos do Governo. Mais da metade das empresas que eco-inovam realizam algum tipo de atividade inovativa, onde a principal inovação realizada são as organizacionais. As empresas eco-inovadoras têm um índice baixo de cooperação, apesar das fontes de informação utilizadas serem externas. Em relação aos principais impactos apresentados a abertura de novos mercados, a redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade dos produtos foram os principais obtidos da realização de Eco-Inovações. Em relação aos obstáculos encontrados as principais barreiras foram em primeiro lugar o custo da inovação, e em segundo, a falta de pessoal qualificado.

Comparando as variáveis selecionadas entre as empresas inovadoras, inovadoras tradicionais e eco-inovadoras, percebe-se que os níveis relativos são superiores nas empresas que eco-inovam, tanto em relação às inovadoras quanto às inovadoras tradicionais. Tal fato demonstra que as eco-inovadoras tendem a ser mais qualificadas que as demais, uma vez que o tipo de inovação realizada pode exigir maiores capacitações para sua execução. Sobre a intensidade tecnológica dos setores, nota-se que a indústria de transformação brasileira em sua maioria está inserida em setores de baixa e baixa-média intensidade tecnológica, todavia, as variáveis das empresas que pertencem aos setores de média-alta e alta tecnologia tem melhores indicadores do que as outras, o que também corrobora a hipótese de que empresas inseridas em um setor de maior intensidade tecnológica tendem a ser mais qualificadas que as demais. Assim, após descrever e analisar as variáveis de estudo, a próxima seção apresenta os principais resultados quantitativos da análise sobre os principais determinantes da realização de Eco-Inovação nas empresas industriais brasileiras, em termo geral e segundo o tipo de impacto causado.

3.3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desta seção é identificar os fatores que influenciam a probabilidade das firmas brasileiras realizarem Eco-Inovação. Para isso, foi utilizado o modelo econométrico Probit, que conforme descrito anteriormente, é um modelo probabilístico com variável dependente binária, a qual assumirá valor unitário para as observações de sucesso (ocorrência de Eco-Inovações), caso contrário, o valor atribuído será zero. Já a respeito das variáveis explicativas, de acordo com o debate teórico e as evidências empíricas, foram selecionadas algumas variáveis, agrupadas em oito (8) dimensões, já apresentadas no Quadro 3, que foram sintetizadas nos Quadros 5 e 6 presentes no anexo B, que reúne as variáveis dependentes e independentes relevantes para a estimação econômica dos modelos, bem como os sinais esperados das variáveis do modelo.

Foram estimados seis (06) modelos regressivos que serão apresentados em duas subseções. Primeiramente, foi estimado os determinantes da Eco-Inovação independentemente do tipo de Eco-Inovação realizado utilizando o modelo econômétrico probit. Em seguida, foram estimados os determinantes da Eco-Inovação segundo o tipo de Eco-Inovação realizado (Consumo de Materiais, Consumo de Energia, Consumo de Água, Meio Ambiente e Gestão Ambiental), totalizando ao todo seis (06) modelos. Para estes últimos, o modelo regressivo utilizado foi o Heckprobit

como forma de corrigir o viés de seleção amostral detectado. As tabelas 18 e 19 apresentam os resultados das estimativas econômicas desenvolvidas⁴⁶.

3.3.1. Determinantes da Eco-Inovação nas empresas industriais brasileiras a partir da PINTEC 2011

Ao analisar inicialmente os determinantes da Eco-Inovação brasileira em termos gerais, isto é, independentemente do tipo de Eco-Inovação realizado por meio de um modelo probit⁴⁷, tem-se que a variável dependente assumirá valor unitário para aquelas empresas que efetivamente realizaram algum tipo de Eco-Inovação, e valor zero, para aquelas empresas que inovaram, mas não apresentaram nenhum tipo de impacto ambiental de média ou alta relevância, o que foi chamado de inovadoras tradicionais. Com isso, esse modelo teve uma amostra total de 5.833 empresas brasileiras⁴⁸. Os resultados podem ser vistos na Tabela 18.

Em relação as características das empresas, apenas a presença de capital estrangeiro e o apoio do governo não foram significativos, logo, ter capital estrangeiro ou ter apoio do governo não aumentam a probabilidade das empresas realizarem Eco-Inovação. Para ambas variáveis, na literatura internacional, existem diversos resultados que comprovam a existência de relação entre a referida variável e as Eco-Inovações, como em Veugelers (2012), por outro lado, para outros estudos essa relação também não foi significativa como em Mazzanti e Zoboli (2006) e em Horbach (2007). Porém, em certa medida esses resultados já eram esperados, uma vez que as empresas eco-inovadoras brasileiras em sua grande maioria são nacionais e poucas receberam apoio governamental. Já os coeficientes associados às variáveis de pessoal ocupado e a variável mercado principal foram positivas e estatisticamente relevantes a 1% e 5%, respectivamente. Logo, pode-se afirmar que quanto maior a quantidade de pessoal ocupado, maiores são as chances das empresas eco-inovarem, resultado consonante com estudos de diversos autores como Horbach (2008), Horbach *et al* (2012), Belin *et al* (2011), Nadel (2012) e De Marchi (2012). Quanto à relação entre a Eco-Inovação e o principal mercado da empresa, os dados mostram que quando as firmas têm como

⁴⁶ Para a realização desse estudo empírico foi utilizado o software Stata 11. Todas as estimativas foram realizadas utilizando o comando *robust*, para correção de qualquer tipo de heterocedasticidade.

⁴⁷ Ao se testar o problema de endogeneidade, bem como o problema de seleção amostral, os resultados demonstraram não ter a presença de nenhum dos problemas citados, o que viabilizou a utilização do modelo probit.

⁴⁸ O número amostral se reduz frente ao total de empresas respondentes da pesquisa da PINTEC 2011, pois nos modelos regressivos binários *os missing values* são desconsiderados da amostra.

mercado principal o estrangeiro, maiores são as probabilidades de realizarem Eco-Inovação, assim como verificado em Horbach (2008).

Tabela 18 - Modelo Probit dos Determinantes da Eco-Inovação nas Empresas Industriais Brasileiras em 2011

Variáveis Explicativas	Modelo 1 – Probit Eco-Inova			
	Coeficientes	Erro Padrão Robusto	Efeito Marginal	Erro Padrão Robusto
Pessoal Ocupado	0,0674618*	0,0172486	0,0195413	0,00499
Intensidade Exportação	-0,1789248*	0,0570806	-0,0542004	0,018
Capital Estrangeiro ^a	0,0546135	0,067306	0,0155586	0,01885
Mercado Principal ^a	0,1840963**	0,0969905	0,0497146	0,02427
Apoio Governo ^a	0,0150409	0,043123	0,0043512	0,01246
Qualidade Mão-de-obra	-0,1016101	0,2040198	-0,0294329	0,05909
Gastos Atividades Inovativas	-0,0005108	0,0072807	-0,000148	0,00211
Capacidade de Inovação	1,074545*	0,0892725	0,311258	0,02562
Produtividade	0,0001568*	0,0000615	0,0000454	0,00002
Fonte Informação Externa ^a	-0,0913929	0,0630437	-0,0256919	0,01718
Fonte de Informação Pesquisadores ^a	0,1291137*	0,0430145	0,037186	0,01232
Cooperação ^a	0,0880233***	0,0491611	0,0250739	0,01375
Regulação (Proxy) ^a	0,3886332*	0,0413563	0,1144255	0,01228
Qualidade do Produto ^a	0,3029308*	0,0629153	0,0956808	0,02144
Ampliação/Participação no mercado ^a	-0,090889	0,064176	-0,0255902	0,01754
Novo Mercado ^a	0,0847644***	0,0450419	0,0248203	0,01333
Capacidade de Produção ^a	0,2389683*	0,0516259	0,0731776	0,01664
Custo de Produção ^a	0,6791992*	0,043086	0,2036469	0,01302
Restrições de acesso a trabalhadores qualificados ^a	-0,0286687	0,0622295	-0,0083417	0,01819
Restrições de acesso à informação ^a	0,0447123	0,0639231	0,012834	0,01818
Restrições de custo do financiamento ^a	0,0372889	0,0559005	0,0107244	0,01596
Região Sul ^a	-0,1939659	0,1223462	-0,0576815	0,03725
Região Sudeste ^a	-0,1791988	0,1209135	-0,0518196	0,03485
Região Centro-Oeste ^a	-0,1646675	0,1481344	-0,0504726	0,04778
Região Nordeste ^a	-0,1628263	0,1343616	-0,0496218	0,04287
Intensidade do Setor Média e Alta ^a	-0,1478611*	0,0430026	-0,0436037	0,0129
Constante	-1,176206	0,1621651		
Estatísticas do Modelo				
Pseudo-R ²		0,1721		
Observações		5833		
Estatística Wald		981,85*		

Fonte: Elaboração própria. Nota: (*) significativo a 1%, (**) significativo a 5%, (***) significativo a 10%. Ausência de asterisco representa coeficiente não significativo. (^a) se refere ao efeito marginal das variáveis binárias com a mudança de 0 para 1.

Porém, no que diz respeito à intensidade de exportação, estatisticamente relevante a 1%, pode-se perceber que a relação dessa variável com a Eco-Inovação é negativa, o que significa dizer que quanto mais uma empresa exportar, menor será a probabilidade de que realize algum tipo de Eco-Inovação. Resultados semelhantes foram encontrados por De Marchi (2012), onde quanto maior o acesso a mercados internacionais menor era a probabilidade das empresas eco-inovarem. Segundo o autor, esse resultado seria justificável visto que para acessar mercados internacionais é necessário que as empresas atendam a diversas normas e padrões de qualidade, que podem ser obtidas com as Eco-Inovações. Com isso os resultados dicotômicos obtidos em relação ao mercado principal e a exportação podem ser explicados pelo fato de que o acesso ao mercado externo tende a favorecer a realização de Eco-Inovações, porém, a intensidade dessa inserção internacional pode ser em muitos casos a consequência da realização da Eco-Inovação e não sua causa.

No que diz respeito aos indicadores de esforço e desempenho inovativo, tanto o nível de qualificação dos funcionários quanto o gasto em atividades inovativas não contribuem para aumentar a probabilidade da adoção de Eco-Inovações nas empresas brasileiras. Conclusões semelhantes foram encontradas nas análises de Horbach (2008) e Horbach *et al* (2012), onde no primeiro a qualidade da mão de obra não foi significativa, e no segundo estudo os indicadores de esforço inovativo expresso por gastos em P&D não foram estatisticamente relevantes para explicar as Eco-Inovações. Entretanto, os resultados deste trabalho no que se refere aos dois indicadores utilizados que demonstram o resultado inovativo, a capacidade de inovação e a produtividade, foram positivos e estatisticamente significativos a 1%. Assim, para o caso brasileiro, as Eco-Inovações parecem estar mais relacionadas com o resultado inovativo e não com aspectos relacionados ao esforço em inovar, sendo similar aos resultados encontrados em Horbach *et al* (2012). Assim, pode-se afirmar que, empresas que tem uma maior capacidade de efetivamente inovar tem mais chances de realizar Eco-Inovações, podendo ser um indício do caráter *path dependence* que as Eco-Inovações podem ter, como já observado por Horbach (2008).

Por serem um tipo novo de inovação, e como seu desenvolvimento está muito relacionado a riscos e incertezas, a busca de fontes externas de informação, bem como os acordos cooperativos são um dos fatores apontados pela teoria tradicional das inovações que podem propiciar a sua realização. No caso das fontes de informação, apenas aquelas relacionadas a institutos de pesquisas e centros universitários foram

significativas, a um nível de confiança de 1%, tal como em Belin *et al* (2011). As outras fontes de informação externa (Fornecedores, Consumidores, Concorrentes) não foram significativas. Para o caso das Eco-Inovações brasileiras, os acordos cooperativos também se mostraram significativos a 10%, o que permite corroborar que a realização de cooperação aumenta a probabilidade das empresas eco-inovarem, como foi observado por Mazzanti e Zoboli (2006), Horbach (2007), Horbach *et al* (2012) e De Marchi (2012).

Outra variável significativa para explicar a adoção de Eco-Inovações foi o impacto da inovação no enquadramento em regulações e normas padrão. Embora, essa variável não esteja relacionada à regulação especificamente de caráter ambiental, foi utilizada como uma *proxy* para mensurar a relação entre as Eco-Inovações e a regulação. A hipótese adotada é de que empresas que respondem às normas e regulações são aquelas que recebem também maior incidência de fiscalização e regulação ambiental. De acordo com o resultado, o coeficiente associado à variável regulação foi positivo e estatisticamente significativo a 1%, assim como em Rennings *et al* (2006), Mazzanti e Zoboli (2006), Frondel *et al* (2007), Horbach (2007), Horbach *et al* (2012) e Veugelers (2012). Logo, espera-se que quanto mais normas e padrões regulatórios as empresas devem atender para realizarem suas atividades econômicas, maiores são as probabilidades das mesmas eco-inovarem.

Analizando os impactos da adoção de Eco-Inovações, outras variáveis são relevantes para indicar os fatores mercadológicos e produtivos que podem motivar a realização de Eco-Inovação. De acordo com os resultados percebe-se que o coeficiente associado à busca de inserção em novos mercados (fator de *demand pull*), foi positivo e estatisticamente significativo a 10%, assim como em Kammerer (2009), Mazzanti e Zoboli (2006), Horbach (2008) e De Marchi (2012). A busca por maior flexibilidade da capacidade de produção, significativo a 1%, também impacta positivamente na probabilidade da empresa realizar Eco-Inovações, assim como a procura por maior qualidade do produto e a redução dos custos de produção, significativos a 1%, sendo esta última significativa na grande maioria dos estudos a respeito dos determinantes da Eco-Inovação como em Horbach (2007), Belin *et al* (2011), Horbach *et al* (2012) e Nadel (2012). Por outro lado, a manutenção ou ampliação da participação de mercado não foi relevante para que empresas eco-inovem.

Desse modo, percebe-se que a adoção das Eco-Inovações está relacionada com a intenção das empresas em conquistar novos mercados e de melhorar a qualidade ou

imagem do produto ou serviço, o que pode ser consequência do aumento do número de consumidores mais preocupados com os impactos ambientais gerados. Além disso, as Eco-Inovações estão muito relacionadas com a busca de melhores estruturas organizacionais que permitam uma maior flexibilidade produtiva e com menores custos.

Quanto aos fatores que restringem ou inibem a realização de atividades eco-inovativas nenhuma das variáveis apontadas foram significativas. O mesmo ocorreu em relação às variáveis de controle regional. Porém, no que tange à variável de controle de intensidade tecnológica do setor, percebe-se que quanto maior for o nível de intensidade tecnológica da firma menor é a probabilidade de eco-inovar, ou seja, as empresas pertencentes aos setores de média e alta intensidade tecnológica tendem a eco-inovarem menos do que as de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Tal fato pode ser explicado pelo fato de que como a Eco-Inovação brasileira está mais relacionada a busca de maior eficiência produtiva, seja em aumento da flexibilidade da produção ou em redução dos custos, as empresas consideradas mais “poluidoras” (intensivas em exploração de recursos primários) são aquelas pertencentes aos setores de baixa e média-baixa tecnologia, logo, seriam as mais propensas em realizar Eco-Inovações.

Em suma, tem-se que, de modo geral, os resultados encontrados sobre os determinantes da Eco-Inovação brasileira para o período analisado estão em consonância com os principais resultados empíricos das pesquisas internacionais. Porém, ao desagregar os tipos de Eco-Inovação segundo o impacto gerado pode-se encontrar resultados distintos, devido à especificidade de cada subgrupo. Logo, a seguir a análise dos determinantes da Eco-Inovação segundo o tipo de Eco-Inovação é apresentado, com o intuito de analisar se os mesmos padrões observados no modelo geral são válidos quando se analisa individualmente em relação ao tipo de impacto causado pela Eco-Inovação.

3.3.2. Determinantes da Eco-Inovação nas empresas industriais brasileiras a partir da PINTEC 2011, segundo o tipo de Eco-Inovação adotada

Depois de evidenciar quais são os determinantes gerais da adoção de Eco-Inovações, se faz necessário analisar se os mesmos padrões encontrados permanecem válidos ao se considerar o tipo de Eco-Inovação adotada, bem como verificar se há modificações dos mesmos a depender do tipo realizado. Como estas regressões consideram características apenas das empresas que realizaram algum tipo de Eco-Inovação (casos de sucesso), se fez necessário testar se o problema de seleção amostral,

que torna os resultados viesados, iria ocorrer. Assim, considerando a estatística *rho*, verificou-se que para todos os modelos haveria o problema de seleção amostral. Portanto, como correção foi utilizado o modelo probit com seleção amostral denominado Heckprobit, o qual possui características e inferências similares a modelagem utilizada na regressão geral. Desse modo, a variável dependente assumirá valor unitário para aquelas empresas que efetivamente realizaram a tipologia de Eco-Inovação apontada, conforme descrito no Quadro 5; e valor zero, para as demais Eco-Inovações. Os resultados estão organizados na Tabela 19.

Em relação as características das empresas, o número de pessoal ocupado foi significativo para todos os tipos de Eco-Inovação, fato já identificado no modelo geral dos determinantes da Eco-Inovação. Logo, pode-se afirmar que quanto maior a quantidade de pessoal ocupado, maior a probabilidade das empresas eco-inovarem. No que concerne à relação entre Eco-Inovação e a presença de capital estrangeiro, os dados mostram que essa variável foi significante apenas para as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Energia, Água ou reduziu o impacto ambiental, logo, quanto maior a presença de capital estrangeiro maiores são as probabilidades dessas empresas eco-inovarem. A variável mercado principal foi significante em todos os modelos, com exceção do modelo de Consumo de Água. Para as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Energia quanto mais internacionalizado é o mercado consumidor da empresa, menores são as probabilidades de realizar esse tipo de Eco-Inovação, mas para todos os outros casos relevantes essa relação é diretamente proporcional. Quanto à intensidade de exportação, a mesma não foi significativa para aquelas Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Energia, Água e os impactos ao meio ambiente. Ou seja, tanto para as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Materiais quanto para as que realizaram algum tipo de Gestão Ambiental a intensidade de exportação foi significativa, porém, a relação é negativa significando que quanto mais as empresas exportam menor é a probabilidade de eco-inovar, o mesmo verificado no modelo geral.

Já a respeito dos indicadores de esforço e desempenho inovativo⁴⁹, tanto o nível de qualificação dos funcionários quanto o gasto em atividades inovativas não foram relevantes para explicar a adoção dos tipos de Eco-Inovações apontados. Já os gastos com atividades inovativas por trabalhador foi estatisticamente significativo a um nível

⁴⁹ Por motivos / limitações econômétricos a variável de esforço inovativo gastos com atividades inovativas foi utilizada apenas para as Eco-Inovações que geraram a redução de energia, água e que fizeram Gestão Ambiental. Para as Eco-Inovações que reduziram o impacto ambiental foi utilizada a variável Gastos com atividades inovativas por trabalhador, e para as que diminuíram o consumo de materiais foi utilizada o gasto em P&D.

de confiança de 1% para explicar a realização de Eco-Inovações que reduzem o impacto ao meio ambiente, ou seja, quanto maior os gastos em atividades inovativas por trabalhador, maiores são as probabilidades de as empresas realizarem Eco-Inovações que reduzam o impacto ambiental. Os gastos com pesquisa e desenvolvimento foram relevantes para a adoção de Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Materiais apenas.

No que diz respeito aos dois indicadores que medem o resultado inovativo, tanto a capacidade de inovação quanto a produtividade foram positivos e estatisticamente significativos para quase todos os modelos, significando que quanto maior a produtividade e a capacidade efetiva de inovar, seja ela de produto, processo ou organizacional, maiores são as probabilidades de as empresas realizarem algum tipo de Eco-Inovação. A capacidade de inovação foi relevante para 4 dos 5 modelos, exceto para o modelo Consumo de Energia. Já a produtividade foi relevante para apenas 2 dos 5 modelos, Consumo de Água e Gestão Ambiental. Assim, para as Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Energia e Água, bem como para aquelas que aplicaram alguma Gestão Ambiental, os indicadores de esforço inovativo não são relevantes para explicar a Eco-Inovação, o contrário ocorre com as demais, onde quanto maior o esforço empregado maiores são as chances de eco-inovar. Já no que tange ao resultado inovativo, as Eco-Inovações que reduzem o impacto ambiental e o consumo de material são mais sensíveis à produtividade e a capacidade de inovar.

No caso das fontes de informação, a variável sobre a aquisição e acesso a fontes externas de informação foram relevantes apenas para as Eco-Inovações que reduziram o impacto ambiental. Já aquelas relacionadas a institutos de pesquisas e centros universitários foram relevantes para 4 dos 5 modelos apresentados, a um nível de confiança de 1%, a exceção foram as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Energia. Considerando os dados sobre a cooperação, verifica-se que os acordos cooperativos são positivamente relacionados com as Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Energia e o impacto ao meio ambiente, para as demais, essa variável não se mostrou estatisticamente significativa.

Tabela 19 - Modelo Heckprobit dos Determinantes dos Tipos de Eco-Inovação nas Empresas Industriais Brasileiras em 2011

Categorias	Modelo 2 – Consumo Materiais		Modelo 3 – Consumo Energia		Modelo 4 – Consumo Água		Modelo 5 – Meio Ambiente		Modelo 6 – Gestão Ambiental	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Pessoal Ocupado	0,02817***	0,071777*	0,0311954**	0,070343*	0,117133*	0,068843*	0,055627*	0,073213*	0,13230*	0,06251*
Intensidade Exportação	-0,10820**	-0,20059*	-0,0765894	-0,1870511*	-0,091433	-0,17349*	-0,017111	-0,16816*	-0,139741*	-0,15806*
Capital Estrangeiro	-0,05730	0,053175	0,1176052***	0,0587917	0,1886042*	0,0559438	0,10552***	0,064282	0,0647404	0,045421
Mercado Principal	0,1524***	0,18868**	-0,178931**	0,18753**	-0,103596	0,19158**	0,1697**	0,1654**	0,2503967*	0,20985**
Qualidade Mão-de-obra	-0,04679	-0,077272	0,1560087	-0,175247	0,1918864	-0,071274	-0,250788	-0,085446	-0,053920	-0,014412
Gastos Atividades Inovativas			0,0089573	0,0004004	-0,001491	-0,000683			-0,004473	0,0018695
Gastos Atividades Inovativas/ Trab.							0,036335*	0,017306		
Gastos com P&D	0,02064*	0,004993								
Capacidade de Inovação	0,1453***	1,09612*	0,1391784	1,078487*	0,3050038*	1,081795*	0,385624*	1,06204*	1,682231*	1,078686*
Produtividade	-0,000020	0,000181*	0,0000109	0,000157*	0,00059***	0,0001543*	0,0000753	0,0009**	0,0001143*	0,000143*
Informação Externa	-0,05010	-0,092108	-0,0403056	-0,0957457	0,0555638	-0,088793	-0,182804*	-0,079405	-0,081512	-0,085083
Informação Pesquisadores	0,10594*	0,124789*	0,1797475	0,1402715*	0,1717574*	0,1400714*	0,143980*	0,136711*	0,10833*	0,1422279*
Cooperação	0,040743	0,0852***	0,093126**	0,09084***	0,04358	0,09135***	0,13208*	0,1004**	0,057748	0,096824**
Regulação (Proxy)	0,287278*	0,393686*	0,2934665*	0,3982815*	0,4834859*	0,3946957*	0,634675*	0,39489*	0,2451359*	0,3867242*
Qualidade do Produto	0,16485**	0,297954*	0,3753686*	0,2965211*	0,2475501*	0,2971919*	0,610683*	0,29688*	0,0605094	0,3134551*
Ampliação/Participação no Mercado	-0,017001	-0,09899	0,0527098	-0,0883479	-0,027163	-0,093386	-0,004118	-0,096597	-0,093175	-0,096458
Novo Mercado	0,131247*	0,09266**	0,107399**	0,0903266**	0,1625232*	0,08715***	0,1588866*	0,08875**	-0,023320	0,0913815**
Capacidade de Produção	0,379693*	0,245595*	0,5175008*	0,2347052*	0,39747*	0,237410*	0,2224842*	0,230438*	0,0145676	0,236448*
Custo de Produção	1,06174*	0,684175*	0,9147162*	0,6903608*	0,712428*	0,6841376*	0,529706*	0,689010*	0,0967334**	0,6873123*
Acesso a trabalhadores Qualificados	-0,12364**	-0,037506	-0,0567752	-0,0251122	-0,11468**	-0,030248	-0,057065	-0,020387	0,0260395	-0,036375
Acesso à informação	-0,067762	-0,047858	-0,0035746	-0,0332302	-0,000081	-0,0415795	-0,127242**	-0,0278377	-0,0141061	-0,0424427
Custo de Financiamento	-0,010575	0,04559	0,0557424	0,0547809	-0,159523*	0,0387616	0,0703446	0,0373638	-0,1130526**	0,039178
Região Sul	-0,150998	-0,217***	-0,1198041	-0,19964***	0,0614889	-0,2012***	-0,157369	-0,183872	-0,122164	-0,1976***
Região Sudeste	-0,1791***	-0,2169***	-0,126102	-0,188778	0,094661	-0,18606	-0,09788	-0,16811	-0,12042	-0,16353
Região Centro-Oeste	-0,081664	-0,174663	-0,0987785	-0,1582708	0,1041167	-0,164684	0,0257732	-0,147456	-0,23128***	-0,163904
Região Nordeste	-0,073683	-0,2003403	-0,057294	-0,1792803	0,0790118	-0,171577	-0,100535	-0,140280	-0,132205	-0,143847
Intensidade Média e Alta	-0,03404**	-0,145952*	-0,0230162**	-0,1464202*	-0,0754***	-0,1456621*	-0,11084*	-0,15336*	-0,210651*	-0,15504*
Constante	-1,963704	-1,191428	-2,423847	-1,193783	-3,369789	-1,181916	-2,120091	-1,214978	-1,937209	-1,187962
Estatísticas do Modelo										
Wald chi2(25)	1045,85*		924,33*		678,43		1109,71*		838,67*	
Observações	1465	5833	1465	5833	1465	5833	1465	5833	1465	5833
Rho=0	81,85*		21,50*		4,99**		81,86*		38,06*	

Fonte: Elaboração própria. Nota: *significativo a 1%, ** significativo a 5%, *** significativo a 10%. Ausência de asterisco representa coeficiente não significativo.

Outra variável significativa para explicar a adoção de Eco-Inovações foi o impacto da inovação no enquadramento em regulações e normas padrão. Assim como no modelo geral essa variável foi utilizada como uma *proxy* para mensurar a relação entre as Eco-Inovações e a regulação que as empresas recebem. De acordo com o resultado, a regulação foi positiva e estatisticamente significativa a 1% para todos os tipos de Eco-Inovação apontados. Logo, espera-se que quanto mais reguladas as empresas forem, maiores são as chances das mesmas eco-inovarem.

Seguindo a mesma lógica do modelo geral, uma forma de verificar outras variáveis que podem ser relevantes para motivar a realização de Eco-Inovação é considerar quais foram os principais impactos das Eco-Inovações para as empresas. No que tange à qualidade de produto, com exceção das Eco-Inovações de Gestão Ambiental, para todas as demais houve significância estatística, de modo que quanto maior a busca por melhorias na qualidade do produto, maior é a probabilidade de eco-inovar. A ampliação/participação no mercado não foi relevante para nenhum dos casos listados, assim como no modelo geral. A busca pela inserção em novos mercados, bem como a busca por melhorias na capacidade de produção, foi significante para explicar a adoção de das Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Materiais, Água, Energia e o Impacto Ambiental. Já a busca por redução no custo de produção foi significativa para todos os tipos de Eco-Inovações apontadas.

Quanto aos fatores que restringem ou inibem a realização de atividades eco-inovativas diferentemente do modelo geral onde nenhuma das variáveis apontadas foram significativas, ao especificar os tipos realizados a situação se modifica. A falta de acesso a trabalhadores qualificados foi um dos principais obstáculos que inibem a realização de Eco-Inovações que reduzem o Consumo de Materiais e Água. A falta de acesso às informações foi um obstáculo às Eco-Inovações que reduziram o impacto ambiental. Já o custo elevado de financiamento foi um dos problemas que impactaram as Eco-Inovações que reduziram o Consumo de Água ou que realizaram algum tipo de Gestão Ambiental.

No que diz respeito às variáveis de controle regional, tem-se que a Região Sul e a Nordeste não foram significativos para nenhum dos tipos de Eco-Inovação analisados. Já a Região Sudeste é relevante para o modelo de Consumo de Materiais, e a Centro-Oeste para a realização de Gestão Ambiental. Quanto a variável de controle de intensidade tecnológica do setor, do mesmo modo do modelo geral, ela foi significante e negativamente relacionada com a realização de todos os tipos de Eco-Inovação, logo, a

ideia de que as empresas pertencentes aos setores de média e alta intensidade tecnológica tendem a eco-inovarem menos do que as outras é reforçada.

Em síntese, os determinantes das Eco-Inovações em termos gerais e em relação ao tipo de impacto causado possuem os mesmos padrões. Todavia, ao segmentar a análise é perceptível que a depender do impacto causado pela Eco-Inovação a significância das variáveis explicativas listadas pode variar, como ocorreu ao se tratar dos fatores que constituíram uma barreira para as Eco-Inovações. Em todos os modelos analisados, os resultados encontrados estão em consonância com as análises realizadas sobre as Eco-Inovações internacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos a questão ambiental ganhou relevância nos debates econômicos e políticos ao redor do mundo. Somado a isso, as consequências alarmantes dos problemas climáticos se tornaram ainda mais perceptíveis neste começo de século. Tais acontecimentos, sem dúvida alguma, colocam em cheque o modo de produção capitalista, baseado no consumo exaustivo e não renovável dos recursos hídricos e primários, e tem comprometido cada vez mais a sustentabilidade desse sistema. Nessa nova onda de discussões ambientais, um paradigma que ganhou relevância nas discussões foi a Economia Verde. Com o intuito de contribuir para a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável e que amenize o impacto da ação do homem sobre a natureza, a Economia Verde propõe medidas e soluções mais concretas que provocam mudanças internas no sistema produtivo, principalmente por meio do uso de Tecnologias Verdes e de Eco-Inovações. Apesar das ressalvas e críticas que circundam o tema, tanto as Tecnologias Verdes quanto as Eco-Inovações têm se tornado cada vez mais evidentes e notórias no cenário mundial.

Como visto no Capítulo 1 as pesquisas sobre as Eco-Inovações internacionais estão cada vez mais avançando na busca por explicações, de forma contundente, sobre este fenômeno. Porém, apesar das Eco-Inovações serem uma realidade comprovada e consolidada na literatura internacional, no Brasil, pouca atenção ainda tem sido dada a elas. Apesar dos estudos brasileiros serem pouco numerosos, dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) apontam a crescente evolução da adoção de Eco-Inovações no Brasil, o que faz necessário a análise deste fenômeno, buscando identificar suas características e seus determinantes. Dentro deste contexto, o presente trabalho buscou estabelecer o panorama geral da adoção de Eco-Inovações no Brasil, identificando as características das empresas brasileiras que eco-inovam, bem como quais são os principais fatores que incentivam a realização das Eco-Inovações no Brasil.

Assim, utilizando dados da tabulação especial da PINTEC 2011, nota-se que entre 2009 a 2011, das 92.991 empresas que realizaram algum tipo de inovação ou desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, 48.879 podem ser consideradas empresas eco-inovadoras, o que corresponde a 52,5% do total de empresas inovadoras. Dentre os tipos de Eco-Inovação mais comuns estão, em ordem decrescente, a Gestão Ambiental (33.795 empresas), Meio Ambiente (17.840 empresas), Consumo de Materiais (13.698 empresas), Consumo de Energia (13.158 empresas) e,

por fim, Consumo de Água (6.555 empresas). Sobre o perfil das empresas que eco-inovam pode-se afirmar que as eco-inovadoras brasileiras são em sua maioria empresas com 10 a 99 empregados, localizadas substancialmente nas regiões Sudeste e Sul, fato esperado devido ao grande número de pequenas e médias empresas na Pesquisa de Inovação (PINTEC) e da concentração industrial nessas regiões. Em relação às atividades industriais mais eco-inovativas estão a Fabricação de produtos alimentícios e o de Confecção de artigos de vestuário e acessórios, dois setores considerados altamente poluidores, devido ao grande teor de desperdício em seus processos, bem como na intensidade de utilização dos recursos naturais.

Quanto as características gerais das empresas, percebe-se que a maioria é nacional, não fazem parte de um grupo, o mercado principal é o interno, e ainda são organizações que recebem poucos incentivos fiscais e financeiros por parte do Governo. Este efeito pode advir do fato de que a maioria das empresas que eco-inovam são de pequeno porte. Quanto as variáveis relacionadas às atividades inovativas e à inovação, percebe-se que a aquisição de máquinas e equipamentos foram as mais realizadas, enquanto a aquisição externa de P&D foi feita por poucas das empresas pesquisadas. Essa situação não é surpreendente, uma vez que no perfil das empresas brasileiras predomina a aquisição de máquinas e equipamentos para melhorar seu processo produtivo. Assim, as Eco-Inovações coincidem com esse padrão, o que também é comprovado pelo resultado do tipo de Eco-Inovação adotado, que no caso brasileiro foram principalmente as organizacionais e de processo. Além disso, empresas que buscam e tem acesso a informações externas tendem a ser mais propensas a cooperar, sobretudo com a cadeia produtiva (fornecedores, clientes, consumidores). Esses resultados são consonantes com o referencial teórico sobre o tema, pois é razoável que empresas que possuem maior acesso às informações externas ou que as priorizem de algum modo, possuem maiores chances de realizar algum tipo de cooperação. E como as Eco-Inovações mais realizadas são relacionadas aos processos, faz sentido que os parceiros mais comuns sejam aqueles pertencentes a mesma cadeia produtiva, já que modificações importantes podem surgir desse relacionamento.

No que tange aos impactos causados, mais de 80% das empresas afirmaram que verificaram uma melhora da qualidade dos produtos ou da manutenção/ampliação da participação de mercado, ou até mesmo do aumento da capacidade ou da flexibilidade da produção. Aqui nota-se que as Eco-Inovações brasileiras podem ser resultantes da busca de melhorias na qualidade dos produtos para atender um mercado consumidor

que tem se tornado mais crítico ao selecionar os produtos e serviços demandados, e que ao fazer isto há também a probabilidade de aumentar a participação do mercado. Logo, essas conclusões tornam evidentes os fatores *demand pull*, com o qual as Eco-Inovações são influenciadas. A importância do aumento da flexibilidade de produção corrobora também o fato de que as principais Eco-Inovações realizadas são de processo.

Em relação aos obstáculos para eco-inovar, cerca de 86% afirmaram ter tido algum tipo de obstáculo ou problema, dos quais a principal barreira apontada foram os elevados custos da inovação, em seguida foram os riscos econômicos excessivos e a falta de pessoal qualificado. Tal padrão também é identificado pelas empresas que inovam tradicionalmente. Considerando que o tempo de coleta das informações da PINTEC 2011 compreendeu os anos de 2009 e 2011, período em que os efeitos da crise se tornavam cada vez mais significativos, justifica-se a preocupação com os riscos econômicos como um fator importante.

Ao considerar apenas a amostra das análises econométricas que compreendem exclusivamente as indústrias de transformação no Capítulo 3, os padrões das análises já realizadas persistem. A principal diferença na análise é que no Capítulo 3 as empresas eco-inovadoras são comparadas com as inovadoras e com as inovadoras tradicionais. Assim, comparando as variáveis selecionadas entre as empresas inovadoras, inovadoras tradicionais e eco-inovadoras percebe-se que os níveis relativos são superiores nas empresas que eco-inovam. Tal fato demonstra que as eco-inovadoras tendem a ser mais qualificadas que a média das empresas que inovam e das que inovam tradicionalmente, uma vez que o tipo de inovação realizada pode exigir maiores capacitações para sua execução. Sobre a intensidade tecnológica dos setores, nota-se que as empresas que inovam de algum modo na indústria de transformação brasileira estão, em sua maioria, inseridas em setores de baixa e baixa-média intensidade tecnológica, todavia, as variáveis das empresas que pertencem aos setores de média-alta e alta tecnologia tem melhores indicadores do que as demais, o que também pode ser justificado pela consideração de que empresas inseridas em um setor de maior intensidade tecnológica tendem a ser mais qualificadas que as demais.

Depois de descrever as principais características das amostras apresentadas no Capítulo 2 e na primeira parte do Capítulo 3, o trabalho se concentrou na identificação dos principais determinantes da Eco-Inovação brasileira nos períodos de 2009 a 2011, tanto em termos gerais quanto em relação ao tipo adotado. Tendo como base o modelo geral, em relação as características das empresas, apenas a presença de capital

estrangeiro e o apoio do governo não foram significativos. Porém, na literatura empírica internacional ainda não há um consenso sobre esses resultados, uma vez que os mesmos refletem as especificidades nacionais de cada país. Mas, ao comparar com as análises descritivas realizadas, esses resultados já eram esperados, uma vez que as empresas eco-inovadoras brasileiras em sua grande maioria são nacionais e poucas receberam apoio governamental. Já os coeficientes associados às variáveis de pessoal ocupado e a variável mercado principal foram positivas e estatisticamente relevantes a 1% e 5%, respectivamente. Quanto à relação entre a Eco-Inovação e o principal mercado da empresa, os dados apontam que quando as firmas têm como mercado principal o estrangeiro, maiores são as probabilidades de realizarem Eco-Inovação.

Porém, no que diz respeito à intensidade de exportação, estatisticamente relevante a 1%, pode-se perceber que a relação dessa variável com a Eco-Inovação é negativa, o que significa dizer que quanto mais uma empresa exportar, menor será a probabilidade de que realize algum tipo de Eco-Inovação. Os resultados, a princípio divergentes, em relação ao mercado principal e a exportação podem ser explicados pelo fato de que o acesso ao mercado externo tende a favorecer a realização de Eco-Inovações, porém, a intensidade dessa inserção internacional pode ser em muitos casos a consequência da realização da Eco-Inovação e não sua causa.

Em relação aos indicadores de esforço e desempenho inovativo, tanto o nível de qualificação dos funcionários quanto o gasto em atividades inovativas não contribuem para aumentar a probabilidade da adoção de Eco-Inovações nas empresas brasileiras. Já no que se refere aos dois indicadores de resultado inovativo, a capacidade de inovação e a produtividade, foram positivos e estatisticamente significativos a 1%. Dessa forma, para o caso brasileiro, as Eco-Inovações parecem estar mais relacionadas com o resultado inovativo e não com aspectos relacionados ao esforço em inovar. Assim, pode-se afirmar que as empresas que tem uma maior capacidade de efetivamente inovar tem mais chances de realizar Eco-Inovações, podendo ser um indício do caráter *path dependence* que as Eco-Inovações podem possuir.

Ao se tratar das variáveis que inferem sobre a fonte de informação e cooperação, apenas aquelas relacionadas a fontes de informação provenientes de institutos de pesquisas e centros universitários foram significativas, a um nível de confiança de 1%, e os acordos cooperativos também se mostraram significativos a 10%. Outra variável significativa para explicar a adoção de Eco-Inovações foi o impacto da inovação no enquadramento em regulações e normas padrão. Embora, essa variável seja uma *proxy*

para mensurar a relação entre as Eco-Inovações e a regulação, o coeficiente associado à variável regulação foi positivo e estatisticamente significativo a 1%.

Analisando os impactos da adoção de Eco-Inovações, outras variáveis são relevantes para indicar os fatores mercadológicos e produtivos que podem motivar a realização de Eco-Inovação. De acordo com os resultados, percebe-se que o coeficiente associado à busca de inserção em novos mercados (fator de *demand pull*), foi positivo e estatisticamente significativo a 10%. A busca por maior flexibilidade da capacidade de produção, significativo a 1%, também impacta positivamente na probabilidade da empresa realizar Eco-Inovações, assim como a procura por maior qualidade do produto e a redução dos custos de produção, significativos a 1%. Por outro lado, a manutenção ou ampliação da participação de mercado não foi relevante para que empresas eco-inovem. Desse modo, percebe-se que a adoção das Eco-Inovações está relacionada com a intenção das empresas em conquistar novos mercados e de melhorar a qualidade ou imagem do produto ou serviço, o que pode ser consequência do aumento do número de consumidores mais preocupados com os impactos ambientais gerados. Além disso, as Eco-Inovações estão muito relacionadas com a busca de melhores estruturas organizacionais que permitam uma maior flexibilidade produtiva e com menores custos.

Quanto aos fatores que restringem ou inibem a realização de atividades eco-inovativas nenhuma das variáveis apontadas foram significativas. O mesmo ocorreu em relação às variáveis de controle regional. Porém, no que tange à variável de controle de intensidade tecnológica do setor, percebe-se que quanto maior for o nível de intensidade tecnológica da firma menor é a probabilidade de eco-inovar. Tal fato pode ser explicado pelo fato de que como a Eco-Inovação brasileira está mais relacionada a busca de maior eficiência produtiva, seja em aumento da flexibilidade da produção ou em redução dos custos, as empresas consideradas mais “poluidoras” (intensivas em exploração de recursos primários) são aquelas pertencentes aos setores de baixa e média-baixa tecnologia, logo, seriam as mais propensas em realizar Eco-Inovações, além do fato, de que a matriz industrial brasileira contempla poucas indústrias de intensidade tecnológica média-alta e alta.

Finalmente, em relação aos modelos sobre os determinantes da Eco-Inovação por tipo de Eco-Inovação adotada os padrões da análise geral permanecessem os mesmos. Além disso, ao segmentar a análise é perceptível que a depender do impacto causado pela Eco-Inovação a significância das variáveis explicativas listadas pode variar, como ocorreu ao se tratar dos fatores relacionados aos indicadores de esforço

inovativo, dos fatores que identificam as barreiras às Eco-Inovações, entre outros. Porém, em todos os modelos analisados, os resultados encontrados estão em consonância com os principais resultados empíricos das pesquisas internacionais. As divergências encontradas, como a não significância estatística da relação apoio do governo e a realização de Eco-Inovações, a relação inversa entre exportação e Eco-Inovação, podem ser justificadas pelas especificidades que cada empresa que cada país possui, do estágio inovativo e de maturidade em que cada empresa se encontra, bem como a forma na qual as variáveis foram construídas.

Em suma, esta pesquisa contribui para a literatura sobre as Eco-Inovações brasileiras em várias dimensões. Em primeiro lugar, porque demonstra de modo simplificado e preliminar o caráter multidisciplinar que envolve a discussão das Tecnologias Verdes e das Eco-Inovações, a qual envolve duas abordagens teóricas distintas e uma empírica (Economia do Meio Ambiente, Economia Verde e Teoria Evolucionária da firma), mas que dialogam entre si, propiciando uma aproximação e análise mais robusta e assertiva das Eco-Inovações, o que não é trivial. Segundo, evidencia as semelhanças e as diferenças, por meio de análise comparativa entre as empresas que realizam Eco-Inovações e as que realizam outros tipos tradicionais de inovação no Brasil. Em terceiro lugar, fornece informações acerca dos principais determinantes da Eco-Inovação no Brasil no período recente. E finalmente, ao cumprir com os objetivos propostos, o trabalho fornece evidências que podem auxiliar a formulação de políticas que incentivem essas novas atividades inovativas, uma vez que a difusão das mesmas favorece um desenvolvimento produtivo e tecnológico de baixa entropia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F., 2002. *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- ALMEIDA, L.T. 1998. *Política Ambiental: uma análise econômica*. Campinas-SP: Papirus: São Paulo: Fundação Editora da Unesp.
- ALMEIDA, L.T. 2012. *Economia Verde: a reiteração de ideias à espera de soluções*. Estudos Avançados: São Paulo, v.26, n.74, p.93 – 103.
- ALSTINE, J. V.; NEUMAYER, E. 2008. The environmental Kuznets curve. In: GALLAGHER, K. P. (Ed.) *Handbook on trade and the environment*. S. l.: Edward Elgar, p.49-59.
- ANDERSEN, M. M. 2008. Eco-innovation - towards a taxonomy and a theory. In: *25th Celebration Conference 2008: Entrepreneurship and Innovation – Organizations, Institutions, System and Regions*. Copenhagen. Anais...
- BEISE, M., RENNINGS, K. 2005. Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. *Ecological Economics*. v. 52, p. 5-17.
- BELIN J.; HORBACH J.; OLTRA, V. 2011. Determinants and Specificities of Eco-innovations – An Econometric Analysis for the French and German Industry based on the Community Innovation Survey, Cahiers du GREThA, n. 2011–17.
- BERNAUER, T., ENGEL, S., KAMMERER, D., SEJAS NOGAREDA, J., 2006. Explaining green innovation: ten years after porter's win-win proposition: how to study the effects of regulation on corporate environmental innovation? *Politische Vierteljahrsschrift*. v.39: jun.
- BRUEGEL.ORG, 2016. SCHOLARS. Reinhilde Veugelers. Disponível em: <http://bruegel.org/author/reinhilde-veugelers/>.
- BRUNNERMEIER, S. B.; COHEN, M.A. 2003. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 45, p. 278-293.
- BUYSSE, K.; VERBEKE, A., 2003. *Proactive environmental strategies: A stakeholder perspective*. *Strategic Management Journal*, v.24, p.453-70.
- ANDRADE, D.C. 2008. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica. *Leituras de Economia Política*, v. 11, n. 14.

CAPES, 2015. *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Periódicos.* Disponível em:
http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pmetabusca&mn=88&smn=88&type=m&metalib=aHR0cDovL21scGx1cy5ob3N0ZWQuZXhsaWJyaXNncm91cC5jb20vcHJpbW9fbGlicmFyeS9saWJ3ZWIVYWN0aW9uL3NIYXJjaC5kbz92aWQ9Q0FQRVM=&Itemid=119.

CARSON, R.. *Primavera Silenciosa.* São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, F.; SAVAGET, P.; ARRUDA, C. 2013. *Regulações como fator determinante de Eco-Inovações no Brasil.* Disponível em:
http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/57_Regulacoes_como_fator_determinante_de_Eco_Inovacoes_no_Brasil.pdf

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M., 2003. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H. M. M. e MACIEL, M.L. (orgs.) *Pequena Empresa – Cooperação e Desenvolvimento Local.* Ed. Relume Dumará.

COLLEGE OF EUROPE, 2016. Klaus Rennings. Disponível em:
<http://whoswho.coleurope.eu/w/Klaus.Rennings>

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD), 1991. *Nosso Futuro Comum.* 2 ed. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>.

CÚPULA DOS POVOS, 2012. *Documentos Finais da Cúpula dos Povos na Rio+20 por Justiça Social e Ambiental. Rio de Janeiro.* Disponível em <http://riomais20sc.ufsc.br/files/2012/09/DOCUMENTOS-FINAIS-DA-CUPULA-DOS-POVOS-NA-RIO-20-POS-JUSTI%C3%87A-SOCIAL-E-MBIENTAL.pdf>

DE MARCHI, V., 2012. Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy.* n.41: 614-623.

DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE O MEIO AMBIENTE, 1992. Disponível em:
<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>

DEL RIO, P. 2013. Analysing firm-specific and type-specific determinants of Eco-innovation. *Paper to be presented at the 35th DRUID Celebration Conference 2013,* Barcelona, Spain, June 17-19.

DOSI, G., 1982. Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy,* v.11, p.47-162.

EIO, 2015. *The Eco-Innovation Observatory*. Disponível em: http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=23

ENRÍQUEZ, M.A. 2010. Economia dos recursos naturais. In: MAY, P.H. (Org). *Economia do meio Ambiente: Teoria e prática*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ENZENSBERGER, H. M. 1874. A critique of political ecology. New Left Review, v.84, p.3-31, 1874.

FINEP. MANUAL DE OSLO - Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Terceira edição. ARTI/FINEP, 2005.

FLASH EUROBAROMETER Nº315, 2011. *Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation*. Disponível em: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_315_en.pdf.

FORAY, D.; GRÜBLER, A. 1996. Technology and the environment: an overview. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 53, n. 1, p. 3-13.

FREEMAN, C. 1974. *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin Books.

FREEMAN, C. 1982. *The economics of industrial innovation*. 2a ed. Cambridge: The MIT Press.

FREEMAN, C. 1988. Japan: a new national system of innovation?. In: Dosi, G. et alii (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers.

FREY, M. R.; CAMARGO, M. E. 2003. *Análise dos Indutores da Evolução da Consciência Ambiental*. Revista Qualitas. Disponível em: http://www.uepb.rpp.br/revista_qualitas/artigos/artigos_2003/conscienciaambienta.pdf

FRONDEL, M.; HORBACH, J.; RENNINGS, K. 2007. End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. *Business Strategy and the Environment*, v.16, p.571-584.

FUKASAKU, Y. 2000. Stimuler l'innovation environnementale. In: OCDE, *Le développement durable*. Número especial, Paris: OCDE.

GALLIANO, D., NADEL, S. 2012. The determinants of eco innovative performance according to firms' strategic profiles: the case of French Industrial Firms. *Druid Academy*, 2012, Cambridge. *Anais of Druid Academy*.

GANOTAKIS, P.; LOVE, J. H. 2010. R&D, product innovation, and exporting: evidence from UK new technology based firms. *Oxford Economic Papers* 63.2 (2011): 279-306.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. 1991. Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement. *Working Paper*, n.3914. *National Bureau of Economic Research*. Cambridge, MA.

HERRERA, A. O. *et al.* 1976. *Catastrophe or new society? A Latin American world mode*. Ottawa: IDRC.

HOFF, D. N. (2008). A construção do desenvolvimento sustentável através das relações entre as organizações e seus stakeholders: a proposição de uma estrutura analítica.

HOFF, D.N.; AVELLAR, A.P.M.; ANDRADE, D.C. 2015. Eco- Inovação nas empresas brasileiras: investigação empírica a partir da PINTEC. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*.

HOFFMAN, A. J.; 2001. From heresy to dogma: An institutional history of corporate environmentalism. Stanford University Press.

HORBACH, J., 2008. Determinants of Environmental Innovation - New Evidence from German Panel Data Sources, *Research Policy*, Vol.37, Issue 1, 163-173.

HORBACH, J., 2014a: Do eco-innovations need specific regional characteristics? An econometric analysis for Germany, *Review of Regional Research*, Vol. 34, Issue 1, 23-38.

HORBACH, J. 2014b. *Determinants of Eco-innovation from a European-wide Perspective – an Analysis based on the Community Innovation Survey (CIS)*, SEEDS Working Paper 07/2014, <http://www.sustainability1seeds.org/>.

HORBACH, J; RAMMER, C; RENNINGS, K. 2012. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact – The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, v.78, p. 112-122.

IBGE, 2011. *Pesquisa de Inovação - PINTEC 2011*. Rio de Janeiro.

JAFFE, A.B.;PALMER, K. 1997. Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. National Bureau of Economic Research. *Working Paper* 5545, Washington D.C.

JEVONS, W.S., 1965. The Coal Question. 3^a Edição rev. New York: Kelley, 1965.

JEVONS, S. 1987. *A Teoria da Economia política*. São Paulo: Nova Cultural.

JORNAL G1, 2015. Barragem se rompe, e enxurrada de lama destrói distrito de Mariana. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/11/barragem-de-rejeitos-se-rompe-em-distrito-de-mariana.html>. Acessado em: 05/11/2015.

KAMMERER, D. 2009. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation.: Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, v. 68, p.2285-95.

KEMP, R.; SOETE, L. 1990. Inside the “green box”: on the economics of technological change and the environment. In: FREEMAN, C.; SOETE, L. (Ed.) *New explorations in the economics of technical change*. London: Pinter Publishers, p.245-57.

KUZNETS, S. 1955. Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, Pittsburgh, v. 45, n.1, p. 1-28.

LUCCHESI, A.; COLE, M.A.; ELLIOT, J.R.R; NAERCIO A. MENEZES-FILHO, N.A.M. 2014. *Determinants of Environmental Innovation in Brazilian Manufacturing Industries*. Disponível em: http://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files_I/i9-4b2be29054a654c902ed579fce57d781.pdf

LUNDVALL, B.A. 1992. Introduction. In: LUNDVALL, B.A. (ed). *National System of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London-New York: Pinter Publishers, Cap. 1.

LUSTOSA, M. C. J. 2011. Inovação e tecnologia para uma Economia Verde: questões fundamentais. *Política Ambiental. Economia Verde: Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, n.8, p.111-22.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. 1996. *Schumpeterians patterns of innovation*, *Journal of Economics*, v.19, n°1, pp. 47-65.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. 1997. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and Corporate Change*, v.6, pp. 83-117.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. 1995. Schumpeterian Patterns of Innovation. *Cambridge Journal of Economics*, v.19, p. 47-65.

MALERBA, F. 2005. Sectoral Systems: How and why innovation differs across sectors. In: FAGERBERG, DAVID AND NELSON (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press..

MALTHUS, T. R. 1983a. *Ensaio sobre a população*. São Paulo: Abril Cultural.

MALTHUS, T. R. 1983b. *Princípios de economia política*. São Paulo: Abril Cultural.

MAZZANTI M, ZOBOLI R. 2006. *Examining the factors influencing environmental innovations*.

MEADOWS, D. *et al.* 1972. *The Limits of Growth*. A report for the Club of Rome's project on the predicament of Mankind. Londres: Potomac.

MERIT, SIGLA. 2016. René Kemp. Disponível em:
http://www.merit.unu.edu/about-us/profile/?staff_id=33

MILL, J. S. 1986. *Princípios de economia política: com algumas de suas aplicações a filosofia social*. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural.

MOLL, P. 1991. *From scarcity to sustainability. Futures studies and the environment: the report of the Club of Rome*. Nova York: Peter Lang.

MOWERY, D; ROSENBERG, N. 1979. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research Policy*, v. 8, p. 102-153.

MURPHY, J., GOULDSON, A. 2000. Environmental policy and industrial innovation: integrating environment and economy through ecological modernization. *Geoforum*. v,31, p.33-44.

NADEL, G. 2012. The determinants of eco innovative performance according to firms' strategic profiles : The case of French Industrial Firms. *Paper to be presented at the DRUID Academy 2012 on January 19-21 at University of Cambridge /The Moeller Centre*.

NELSON, R.R. e WINTER, S.G., 1977. In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy*, v. 6, pp. 37-76.

NELSON, R.R. E WINTER, S.G., 1982. *Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica*. Campinas, SP: Editora da Unicamp.

NOBRE, M. *Desenvolvimento Sustentável: origens e seu significado atual*. In: *Desenvolvimento Sustentável: a institucionalização de um conceito*. Brasília: Ed. IBAMA, 2002. p. 21-106.

OECD, SIGLA. 2009. *Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy*. Policy Brief - OECD Observer.

OECD, 2012. *Organization for economic Co-operation and Development. Environmental Strategy for the First Decade of the 21 century*. Disponível em: <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/1863539.pdf>.

PAVITT, K. 1984. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards an Taxonomy and a Theory. *Research Policy*, 13, pp. 343-373.

PENROSE, E. H. 2006. *Teoria do Crescimento da Firma*. Campinas, SP: Editora da Unicamp.

PIGOU, A.C. 1952. *The Economics of Welfare*. London: Macmillan; New York: St. Martin's Press, 1952.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. 1995. Towards a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, v.9, n.4, p.97-118.

QUESNAY, F. 1983. Quadro econômico dos fisiocratas. In: *Os Economistas*. São Paulo: Abril Cultural.

RADAR RIO20, 2015. *As conferências da ONU e o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <http://www.radarrio20.org.br/index.php?r=conteudo/view&id=9&idmenu=23>

RENNINGS, K. 2000. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*. v.32, n. 2, feb., p. 319–332.

RENNINGS, K. 1998. *Towards a theory and policy of eco-innovation: neoclassical and (co-) evolutionary perspectives*. ZEW Discussion Papers 98-24. Publikationen von Forscherinnen und Forschern des ZEW, p. 1-22.

RICARDO, D. 1983. *Princípios de economia política e tributação*. São Paulo: Abril Cultural.

ROSENBERG, N. 1982. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. New York: Cambridge University Press.

SACHS, I. 1986. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice.

SACHS, I. 2001. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond.

SAWYER, D. 2011. Economia Verde e/ou desenvolvimento sustentável? Política Ambiental. *Economia Verde: Desafios e Oportunidades*. n.8, p.36-42.

SCHMIDHEINY, S. 1992. Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: Ed. da FGV.

SCHUMPETER, J. 1982. *A Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Tradução: Silvia Possas. São Paulo: Abril Cultural.

SIMON, H. A. 1968. *Rationality as process and as product of thought*. The American economic review (1978): 1-16.

SMITH, A. 1983. *A riqueza das nações: uma investigação sobre sua natureza e suas causas*. Tradução: Luiz João Baraúna. São Paulo: Abril Cultural.

SOLOW, R. M. (1974). The economics of resources or the resources of economics. *The American Economic Review*, 1-14.

STATA. 2014. *IVprobit*. Disponível em: <http://www.stata.com/manuals13/rivprobit.pdf>. Acessado em: 22/11/2014.

TEECE, D.; PISANO, G.; SHUEN, A. 1998. *Dynamic capabilities and strategic management*. *Strategic Management Journal*. v.18, p. 509-533.

TWB – THE WORLD BANK., 2012. Green innovation and industrial policies. In: TWB – THE WORLD BANK. *Inclusive green growth: the pathway to sustainable development*. Washington: The World Bank.

UNEP. SIGLA. 2008. *Global Green New Deal - Environmentally-Focused Investment Historic Opportunity for 21st Century Prosperity and Job Generation Global Green New Deal*. UNEP Launches Green Economy Initiative to Get the Global Markets Back to Work. Press Release, London / Nairobi: UNEP, 22/10/2008, p.1. Disponível em: <http://www.unep.org/documents.multilingual/default.asp?DocumentID=548&ArticleID=5957&l=en>

UNEP. 2010. *Green Economy: developing countries stories*. Geneva: UNEP.

UNEP. 2011. *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. UNEP.

VARIAN, H.R. 2012. *Microeconomia*. 8^a edição, Editora Campus.

VEIGA, J.E. 2006. *Meio Ambiente & Desenvolvimento*. São Paulo: Editora Senac.

VEUGELERS, R., 2012. Inducing private clean innovations. Available at SSRN 2190810.

VOLLEBER, H.R.J., KEMFERT, C. 2005. The role of technological change for a sustainable development. *Ecological Economics*. v.54, p.133-147.

WOOLDRIDGE, J. M. 2010. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. *The MIT Press*.

ANEXO A

Tabela 20 - Empresas de 10 a 99 empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Empresas de 10 a 99 empregados que implementaram inovações							
Grupos de empresas selecionados	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total	40.572	27.510	11.367	10.895	5.171	14.704	14.504
Atividades inovativas desenvolvidas							
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	6.020	4.061	1.657	1.935	1.146	2.735	2.500
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	2.465	2.138	1.056	1.008	481	1.299	1.130
Aquisição de outros conhecimentos externos	5.830	3.470	1.623	1.504	745	2.177	1.934
Aquisição de software	13.205	9.045	4.263	3.903	1.933	5.261	4.916
Aquisição de máquinas e equipamentos	29.858	21.942	9.289	8.592	4.498	11.853	11.691
Treinamento	23.863	17.776	7.106	6.796	3.718	10.626	9.515
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	11.647	9.020	3.864	4.197	2.094	5.579	4.846
Projeto industrial e outras preparações técnicas	11.756	9.187	4.001	3.996	1.902	5.564	5.076
Tipo de Inovações Desenvolvidas							
Inovações de produto e Processo							
De produto	20.050	13.189	4.879	4.730	2.763	7.675	8.211
Novo para a empresa	16.860	11.159	3.765	3.725	2.179	6.259	7.132
Novo para o mercado nacional	4.026	2.551	1.301	1.307	836	1.890	1.425
De processo	36.046	25.715	10.793	10.544	5.066	14.044	13.405
Novo para a empresa	34.317	24.307	10.196	9.945	4.740	13.242	12.628
Novo para o mercado nacional	2.143	1.659	641	659	348	978	882
De produto e processo	15.524	11.394	4.305	4.378	2.658	7.015	7.112
Inovação Organizacional							
Técnicas de gestão	22.625	16.402	6.482	6.767	3.580	9.147	10.055
Técnicas de Gestão Ambiental	14.504	14.504	4.311	4.687	2.700	7.570	14.504
Organização do trabalho	20.525	15.088	5.829	7.060	3.316	8.551	9.375
Relações externas	10.278	7.817	3.044	3.281	1.534	4.727	5.703
Inovações de marketing							
Conceitos/estratégias de marketing	16.806	11.654	4.949	5.783	2.886	6.956	7.065
Estética, desenho ou outras mudanças	18.661	13.369	5.878	5.569	2.844	7.854	7.992

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 21 - Empresas de 100 a 499 empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Empresas de 100 a 499 empregados que implementaram inovações							
Grupos de empresas selecionados	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total	4.129	3.109	1.333	1.306	824	1.908	1.981
Atividades inovativas desenvolvidas							
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	1.395	1.075	438	469	298	679	709
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	461	380	217	154	152	273	269
Aquisição de outros conhecimentos externos	779	630	326	280	256	445	426
Aquisição de software	1.603	1.231	560	565	347	767	837
Aquisição de máquinas e equipamentos	3.058	2.444	1.063	1.125	662	1.525	1.547
Treinamento	2.754	2.142	914	946	563	1.337	1.406
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	1.478	1.141	493	498	327	747	750
Projeto industrial e outras preparações técnicas	1.353	1.095	504	498	370	701	759
Tipo de Inovações Desenvolvidas							
Inovações de produto e Processo							
De produto	2.283	1.698	631	639	411	1.075	1.159
Novo para a empresa	1.671	1.250	452	460	288	777	840
Novo para o mercado nacional	811	587	228	233	157	397	398
De processo	3.676	2.869	1.285	1.265	785	1.772	1.848
Novo para a empresa	3.217	2.496	1.142	1.097	699	1.552	1.598
Novo para o mercado nacional	609	508	204	238	144	301	340
De produto e processo	1.829	1.458	583	597	371	939	1.026
Inovações organizacionais							
Técnicas de gestão	2.810	2.252	968	953	617	1.388	1.548
Técnicas de Gestão Ambiental	1.981	1.981	739	740	563	1.212	1.981
Organização do trabalho	2.518	2.030	895	904	566	1.296	1.438
Relações externas	1.171	956	393	421	259	634	727
Inovações de marketing							
Conceitos/estratégias de marketing	1.821	1.439	667	635	444	933	1.033
Estética, desenho ou outras mudanças	2.079	1.611	733	713	501	1.030	1.116

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 22 - Empresas de 500 ou mais empregados que realizaram inovações e Eco-Inovações segundo atividades inovativas realizadas, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações							
Grupos de empresas selecionados	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Total	1.249	995	409	461	317	656	750
Atividades inovativas desenvolvidas							
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	768	632	291	313	215	436	479
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	305	260	108	149	95	194	208
Aquisição de outros conhecimentos externos	252	210	94	112	79	152	158
Aquisição de software	445	378	174	196	140	264	295
Aquisição de máquinas e equipamentos	838	700	301	348	240	477	523
Treinamento	734	618	259	307	214	423	470
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	473	403	194	215	151	294	320
Projeto industrial e outras preparações técnicas	448	376	169	186	134	265	295
Tipo de Inovações Desenvolvidas							
Inovações de produto e Processo							
De produto	949	753	312	335	230	499	573
Novo para a empresa	589	461	185	205	140	298	352
Novo para o mercado nacional	462	378	170	180	125	267	287
De processo	1.080	889	393	444	304	606	663
Novo para a empresa	801	661	293	335	229	437	498
Novo para o mercado nacional	383	320	146	165	123	245	231
De produto e processo	781	647	296	318	217	450	485
Inovações organizacionais							
Técnicas de gestão	967	830	340	393	272	558	670
Técnicas de Gestão Ambiental	750	750	289	322	236	482	750
Organização do trabalho	870	750	314	353	249	504	619
Relações externas	445	396	157	195	143	272	326
Inovações de marketing							
Conceitos/estratégias de marketing	607	531	246	274	203	358	434
Estética, desenho ou outras mudanças	690	589	260	280	211	398	474

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 23 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 10 a 99 empregados – Brasil – período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 10 a 99 empregados Dispêndios realizados nas atividades inovativas	Total	83.692	42.986	11.916	11.344	5.393	15.206	29.334
	Número de pessoas ocupadas em 31.12 (1)	2.343.349	1.219.874	341.869	320.837	153.213	476.701	853.055
	Número de pesquisadores e técnicos graduados ou pós-graduados ocupados nas atividades internas de P&D	17.130	10.732	3.851	5.786	2.944	7.130	5.747
	Receita líquida de vendas (1 000 R\$) (2)	325.045.847	176.130.541	42.622.201	50.313.168	21.638.214	74.283.872	128.755.830
	Total	Número de empresas	31.954	22.284	9.457	9.118	4.220	11.701
		Valor (1 000 R\$)	12.104.796	9.827.862	2.776.950	2.804.557	1.357.155	6.683.470
	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	5.478	3.584	1.367	1.811	934	2.576
		Valor (1 000 R\$)	1.409.489	1.053.135	368.372	426.424	187.984	694.683
	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	1.747	1.428	677	733	258	797
		Valor (1 000 R\$)	882.427	852.156	71.982	74.241	27.807	802.464
	Aquisição de outros conhecimentos externos	Número de empresas	4.220	2.391	961	1.217	406	1.363
		Valor (1 000 R\$)	1.010.498	866.049	76.975	75.808	17.380	805.786
	Aquisição de software	Número de empresas	10.383	6.924	3.160	3.140	1.356	3.740
		Valor (1 000 R\$)	451.472	351.903	107.050	120.714	55.332	165.670
	Aquisição de máquinas e equipamentos	Número de empresas	25.226	18.303	7.978	7.653	3.603	9.530
		Valor (1 000 R\$)	6.860.330	5.598.063	1.709.103	1.644.577	854.773	3.446.271
	Treinamento	Número de empresas	9.363	7.158	2.991	3.258	1.558	4.644
		Valor (1 000 R\$)	360.921	306.225	95.969	117.600	38.642	235.818
	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Número de empresas	7.998	5.618	2.331	2.568	1.247	3.539
		Valor (1 000 R\$)	404.412	305.598	123.275	134.362	64.942	209.636
	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Número de empresas	8.274	5.917	2.401	3.083	1.312	3.749
		Valor (1 000 R\$)	725.248	494.733	224.224	210.831	110.295	323.141

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

¹ Número de pessoas ocupadas em 31.12, estimado a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

² Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

Tabela 24 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 100 a 499 empregados – Brasil – período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 100 a 499 empregados Dispêndios realizados nas atividades inovativas	Total	7 359	4 528	1 362	1 345	840	1 968	3 347
	Número de pessoas ocupadas em 31.12 (1)	1 492 201	942 838	269 292	281 422	176 949	409 043	709 465
	Número de pesquisadores e técnicos graduados ou pós-graduados ocupados nas atividades internas de P&D	10 589	7 160	3 229	3 609	2 084	4 799	4 556
	Receita líquida de vendas (1 000 R\$) (2)	359 385 621	248 170 616	66 033 689	73 691 186	45 370 955	119 343 856	189 554 170
	Total	3 414	2 575	1 103	1 131	653	1 559	1 625
	Valor (1 000 R\$)	13 736 710	11 891 092	7 421 368	7 330 257	6 207 950	9 082 273	9 017 130
	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	1 212	923	380	412	262	581
		Valor (1 000 R\$)	2 067 722	1 504 013	717 034	545 170	337 414	733 769
	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	344	269	138	131	78	178
		Valor (1 000 R\$)	1 088 074	1 055 032	134 464	210 834	105 222	982 872
	Aquisição de outros conhecimentos externos	Número de empresas	485	391	203	212	154	270
		Valor (1 000 R\$)	138 825	119 420	64 469	65 196	42 558	77 410
	Aquisição de software	Número de empresas	1 305	981	474	468	283	596
		Valor (1 000 R\$)	544 156	466 984	311 354	134 756	71 777	163 910
	Aquisição de máquinas e equipamentos	Número de empresas	2 581	2 045	903	965	534	1 272
		Valor (1 000 R\$)	8 489 773	7 490 151	5 627 505	5 794 554	5 194 556	6 450 932
	Treinamento	Número de empresas	1 281	1 010	449	510	329	678
		Valor (1 000 R\$)	164 667	134 406	37 892	49 003	30 120	77 322
	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Número de empresas	1 019	797	375	374	252	517
		Valor (1 000 R\$)	435 225	349 824	179 291	162 790	109 990	184 902
	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Número de empresas	959	787	369	365	282	518
		Valor (1 000 R\$)	808 270	771 261	349 359	367 954	316 314	411 157
								666 089

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

¹ Número de pessoas ocupadas em 31.12, estimado a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

² Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

Tabela 25 - Dispêndios realizados em atividades inovativas segundo tipo de atividade, por grupo de empresas com 500 ou mais empregados – Brasil – período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas com 500 ou mais empregados Dispêndios realizados nas atividades inovativas	Total	1 940	1 364	420	470	322	666	1 114
	Número de pessoas ocupadas em 31.12 (1)	3 671 635	2 880 631	1 380 885	1 356 953	1 061 718	1 785 853	2 360 967
	Número de pesquisadores e técnicos graduados ou pós-graduados ocupados nas atividades internas de P&D	44 666	39 677	20 104	22 993	12 818	34 198	34 215
	Receita líquida de vendas (1 000 R\$) (2)	1 744 957 521	1 519 041 808	814 029 054	868 297 940	675 424 414	1 137 962 492	1 262 008 285
	Total	Número de empresas	1 137	914	386	430	290	603
		Valor (1 000 R\$)	39 022 219	35 356 325	16 769 331	22 973 595	14 411 600	28 370 483
	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	757	623	285	308	212	429
		Valor (1 000 R\$)	16 477 485	15 262 464	8 002 279	10 409 323	7 308 208	13 635 004
	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Número de empresas	319	268	114	140	79	187
		Valor (1 000 R\$)	2 317 099	2 028 278	1 389 525	1 456 460	1 083 546	1 834 919
	Aquisição de outros conhecimentos externos	Número de empresas	219	184	86	94	66	134
		Valor (1 000 R\$)	1 252 278	1 126 004	581 983	603 113	471 144	1 026 126
	Aquisição de software	Número de empresas	422	357	168	180	126	250
		Valor (1 000 R\$)	1 665 463	1 533 512	353 892	1 303 718	187 815	937 733
	Aquisição de máquinas e equipamentos	Número de empresas	762	634	280	316	216	431
		Valor (1 000 R\$)	12 150 359	10 885 691	4 237 119	7 003 254	3 525 223	7 881 043
	Treinamento	Número de empresas	605	517	222	245	168	347
		Valor (1 000 R\$)	320 107	243 572	128 585	146 929	102 727	203 776
	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Número de empresas	422	356	170	168	126	242
		Valor (1 000 R\$)	2 270 986	1 871 553	639 168	644 645	499 965	1 248 871
	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Número de empresas	370	306	139	139	100	203
		Valor (1 000 R\$)	2 568 443	2 405 251	1 436 779	1 406 154	1 232 972	1 603 011
								2 155 374

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

¹ Número de pessoas ocupadas em 31.12, estimado a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

² Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e da Pesquisa Anual de Serviços 2011.

Tabela 26 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 10 a 99 empregados que implementaram inovações Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria	Total	40 572	27 510	11 367	10 895	5 171	14 704	14 504	
	Total	6 053	4 692	2 141	2 426	1 528	2 894	2 644	
	Clientes ou consumidores	Alta	2 351	2 054	1 089	1 231	898	1 247	1 290
		Média	985	794	394	537	321	426	450
		Total	3 336	2 848	1 484	1 768	1 218	1 674	1 740
	Fornecedores	Alta	3 003	2 698	1 388	1 748	1 083	1 796	1 398
		Média	1 260	894	464	305	235	400	458
		Total	4 262	3 593	1 852	2 053	1 317	2 196	1 856
	Concorrentes	Alta	712	471	385	275	249	310	327
		Média	736	703	338	436	421	415	349
		Total	1 448	1 175	723	711	670	725	677
	Outra empresa do grupo	Alta	155	136	83	83	75	117	88
		Média	129	123	44	72	28	49	99
		Total	284	259	128	155	103	166	186
	Empresas de consultoria	Alta	1 050	713	502	426	224	391	387
		Média	909	793	250	401	266	631	592
		Total	1 958	1 506	751	827	490	1 022	979
	Universidades e institutos de pesquisa	Alta	1 070	855	488	640	398	670	627
		Média	507	428	151	308	232	230	167
		Total	1 577	1 283	639	948	630	899	794
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	1 024	871	502	538	213	391	532
		Média	953	870	332	548	258	669	439
		Total	1 978	1 741	833	1 086	471	1 061	971
	Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	1 034	920	546	628	395	683	608
		Média	800	703	257	462	277	436	532
		Total	1 834	1 624	803	1 091	672	1 119	1 140

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 27 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 100 a 499 empregados que implementaram inovações Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria	Total		4.129	3.109	1.333	1.306	824	1.908	1.981
	Total		1.019	818	365	358	214	556	581
	Clientes ou consumidores	Alta	497	417	202	191	139	309	308
		Média	164	131	57	55	31	83	97
		Total	661	548	259	246	169	392	404
	Fornecedores	Alta	515	427	211	216	139	322	314
		Média	239	196	77	76	45	120	131
		Total	755	622	288	293	185	442	445
	Concorrentes	Alta	170	151	62	65	45	99	128
		Média	155	133	54	59	40	95	97
		Total	325	284	116	124	85	193	225
	Outra empresa do grupo	Alta	134	102	37	43	31	67	82
		Média	40	34	13	25	6	23	23
		Total	174	137	50	69	37	90	104
	Empresas de consultoria	Alta	165	151	92	73	52	118	99
		Média	188	152	83	86	55	115	112
		Total	353	303	176	160	108	232	212
	Universidades e institutos de pesquisa	Alta	203	172	92	89	65	135	135
		Média	146	128	63	64	44	85	81
		Total	348	300	155	153	109	220	216
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	154	139	96	92	64	114	95
		Média	201	186	74	80	47	129	146
		Total	355	325	171	172	111	243	241
	Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	241	199	97	101	72	148	147
		Média	193	159	76	79	59	110	112
		Total	434	359	173	180	131	258	259

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 28 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações com relações de cooperação com outras organizações segundo grau de importância da parceria da cooperação, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria	Total		1.249	995	409	461	317	656	750
	Total		622	530	220	258	177	370	410
	Clientes ou consumidores	Alta	287	249	120	134	93	175	191
		Média	114	102	41	47	39	76	84
		Total	401	351	161	182	132	251	275
	Fornecedores	Alta	297	262	122	149	106	190	201
		Média	162	141	60	60	46	94	119
		Total	459	402	182	208	152	284	320
	Concorrentes	Alta	80	70	33	37	23	43	50
		Média	106	94	32	51	34	66	75
		Total	186	164	65	88	57	109	125
	Outra empresa do grupo	Alta	165	144	53	80	57	113	111
		Média	72	61	33	37	25	48	40
		Total	237	206	86	117	83	161	152
	Empresas de consultoria	Alta	92	83	33	50	31	59	68
		Média	165	146	72	70	51	106	117
		Total	257	229	105	119	82	165	186
	Universidades e institutos de pesquisa	Alta	158	136	59	80	56	101	117
		Média	174	163	65	78	50	123	125
		Total	332	299	124	158	106	225	243
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	82	71	31	44	34	50	60
		Média	123	117	64	68	47	95	90
		Total	206	188	95	111	82	145	149
	Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	149	135	64	77	53	107	111
		Média	156	143	67	74	59	106	110
		Total	305	278	131	151	112	212	221

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 29 – Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental	
Empresas de 10 a 99 empregados que implementaram inovações	Fontes de informação empregadas e grau de importância	Total	40 572	27 510	11 367	10 895	5 171	14 704	14 504	
		Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento	Alta	3 751	2 794	1 049	1 569	769	1 949	1 784
			Média	1 493	964	490	369	335	602	624
			Total	5 244	3 758	1 539	1 938	1 104	2 551	2 408
		Outras áreas	Alta	14 373	9 895	3 474	4 057	1 819	5 405	5 711
			Média	10 250	7 247	3 185	3 954	1 682	4 487	3 835
			Total	24 622	17 141	6 658	8 011	3 501	9 892	9 546
		Outra empresa do grupo	Alta	686	563	115	160	81	364	340
			Média	551	432	121	107	91	180	331
			Total	1 237	995	236	267	172	544	671
		Fornecedores	Alta	16 895	12 811	5 486	5 138	2 224	7 133	7 038
			Média	10 735	7 754	3 447	3 403	1 778	4 281	4 072
			Total	27 630	20 565	8 934	8 541	4 002	11 414	11 111
		Clientes ou consumidores	Alta	17 863	12 407	4 950	5 254	2 704	7 372	7 042
			Média	8 711	6 751	2 949	2 966	1 670	3 936	3 540
			Total	26 574	19 159	7 899	8 220	4 373	11 308	10 583
		Concorrentes	Alta	10 005	7 446	3 004	3 134	1 447	3 590	4 087
			Média	10 272	6 984	2 958	3 083	1 618	4 245	3 743
			Total	20 277	14 430	5 962	6 217	3 065	7 835	7 830
		Empresas de consultoria e consultores independentes	Alta	4 835	3 352	1 703	1 623	610	2 040	2 114
			Média	4 656	3 524	1 491	1 410	811	2 393	2 030
			Total	9 491	6 876	3 195	3 033	1 422	4 433	4 144
		Universidades ou outros centros de ensino superior	Alta	3 099	2 446	1 184	1 350	705	1 537	1 776
			Média	3 284	2 663	825	1 295	728	1 540	1 549
			Total	6 384	5 109	2 009	2 645	1 433	3 077	3 324
		Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	Alta	2 614	2 133	1 029	1 300	656	1 400	1 322
			Média	3 828	2 943	1 052	1 436	808	2 130	1 805
			Total	6 442	5 076	2 081	2 735	1 464	3 529	3 126
		Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	4 894	4 135	1 925	2 175	831	2 548	2 563
			Média	6 012	4 498	1 637	2 038	1 015	2 578	2 516
			Total	10 905	8 633	3 562	4 214	1 847	5 126	5 078
		Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	4 216	3 233	1 667	1 633	860	2 148	2 055
			Média	5 202	4 317	1 475	1 757	1 100	2 525	2 635
			Total	9 418	7 550	3 143	3 390	1 960	4 674	4 691
		Conferências, encontros e publicações especializadas	Alta	6 069	4 864	2 348	2 640	1 254	3 144	2 777
			Média	7 753	5 581	2 526	2 803	1 651	3 262	3 117
			Total	13 822	10 445	4 874	5 443	2 906	6 406	5 893
		Feiras e exposições	Alta	12 927	9 758	4 506	4 491	2 351	5 731	5 266
			Média	7 913	5 188	2 140	2 216	1 062	3 038	2 825
			Total	20 840	14 946	6 646	6 707	3 413	8 768	8 090
		Redes de informação informatizadas	Alta	21 873	15 481	6 525	6 485	2 976	8 740	8 379
			Média	8 836	6 273	2 394	2 459	1 420	3 120	3 163
			Total	30 709	21 754	8 919	8 944	4 396	11 860	11 542

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 30 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 – 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 100 a 499 empregados que implementaram inovações Fontes de informação empregadas e grau de importância	Fontes internas	Total	4 129	3 109	1 333	1 306	824	1 908	1 981
		Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento	Alta	1 031	789	322	347	220	527
		Média	286	223	98	103	60	126	133
	Outras áreas	Total	1 318	1 012	420	449	280	654	662
		Alta	1 535	1 184	463	559	320	758	743
		Média	1 253	966	435	419	237	584	636
	Outra empresa do grupo	Total	2 788	2 150	898	978	557	1 342	1 379
		Alta	331	251	101	104	61	156	169
		Média	186	137	57	67	32	87	95
	Fornecedores	Total	517	388	159	170	93	243	264
		Alta	1 819	1 478	696	688	428	958	961
		Média	1 296	1 031	435	418	278	631	656
	Clientes ou consumidores	Total	3 115	2 509	1 131	1 105	706	1 589	1 617
		Alta	1 974	1 544	698	685	471	996	1 045
		Média	1 044	787	347	332	205	489	493
	Concorrentes	Total	3 018	2 331	1 045	1 017	676	1 485	1 538
		Alta	997	806	388	363	294	505	567
		Média	1 177	902	396	362	227	563	575
	Empresas de consultoria e consultores independentes	Total	2 175	1 708	785	725	521	1 069	1 142
		Alta	604	497	237	225	156	331	323
		Média	866	674	316	327	190	420	439
	Universidades ou outros centros de ensino superior	Total	1 469	1 171	554	553	345	751	762
		Alta	468	394	184	194	153	286	272
		Média	629	532	263	268	164	358	325
	Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	Total	1 097	926	447	462	317	644	596
		Alta	486	412	206	193	154	290	274
		Média	644	503	218	248	146	342	349
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Total	1 130	915	424	441	299	632	623
		Alta	607	541	299	303	189	358	374
		Média	808	660	280	291	197	419	445
	Instituições de testes, ensaios e certificações	Total	1 415	1 202	579	594	386	778	819
		Alta	886	744	358	321	275	494	523
		Média	783	629	279	289	185	441	425
	Conferências, encontros e publicações especializadas	Total	1 669	1 373	637	610	460	935	948
		Alta	835	681	292	317	204	422	458
		Média	1 128	880	414	349	274	607	593
	Feiras e exposições	Total	1 964	1 561	706	666	478	1 029	1 050
		Alta	1 528	1 247	587	556	385	813	822
		Média	1 205	903	404	414	261	576	577
	Redes de informação informatizadas	Total	2 733	2 150	991	970	646	1 388	1 399
		Alta	2 109	1 626	718	783	437	1 035	1 029
		Média	1 012	772	344	290	252	495	512
		Total	3 121	2 399	1 062	1 074	689	1 530	1 542

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 31 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo grau de importância das fontes de informação empregadas, por grupos de empresas selecionados – Brasil – período 2009 - 2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações	Fontes de informação empregadas e grau de importância	Total	1 249	995	409	461	317	656	750
		Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento	Alta	616	512	243	275	186	362
			Média	134	113	48	40	32	84
			Total	749	625	291	316	218	438
		Outras áreas	Alta	373	306	131	163	117	219
			Média	398	330	160	152	110	223
			Total	771	636	291	315	227	442
		Outra empresa do grupo	Alta	279	234	96	127	94	179
			Média	146	117	53	56	42	78
			Total	425	351	150	183	137	257
		Fornecedores	Alta	472	386	169	226	161	269
			Média	416	346	142	141	95	225
			Total	888	731	311	367	256	495
		Clientes ou consumidores	Alta	571	469	207	249	172	319
			Média	340	273	118	118	91	179
			Total	911	743	325	367	262	498
		Concorrentes	Alta	247	211	94	107	79	141
			Média	376	305	136	154	108	198
			Total	623	516	230	261	187	339
		Empresas de consultoria e consultores independentes	Alta	155	134	56	76	55	99
			Média	291	256	128	133	96	178
			Total	446	390	184	209	151	276
		Universidades ou outros centros de ensino superior	Alta	213	187	73	97	67	131
			Média	267	238	108	126	90	171
			Total	480	425	181	224	157	302
		Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	Alta	212	185	72	101	69	137
			Média	254	222	110	119	89	156
			Total	466	406	182	220	158	293
		Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Alta	146	128	55	80	63	94
			Média	265	238	120	121	91	168
			Total	410	366	175	201	154	262
		Instituições de testes, ensaios e certificações	Alta	242	210	97	125	92	155
			Média	346	302	154	143	111	205
			Total	588	512	251	268	203	361
		Conferências, encontros e publicações especializadas	Alta	285	257	101	149	94	189
			Média	416	331	144	155	112	214
			Total	702	588	244	304	206	403
		Feiras e exposições	Alta	362	315	133	174	110	215
			Média	438	345	148	150	113	215
			Total	800	660	282	324	224	430
		Redes de informação informatizadas	Alta	465	384	161	201	138	248
			Média	380	318	157	151	117	221
			Total	845	703	318	352	255	469

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 32 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 10 a 99 empregados que implementaram inovações	Total		40 572	27 510	11 367	10 895	5 171	14 704	14 504
	Melhoria da qualidade dos produtos	Alta	24 376	18 167	8 416	8 004	3 803	10 840	9 640
		Média	8 742	5 565	2 128	2 148	1 035	3 010	2 602
		Total	33 118	23 731	10 543	10 152	4 839	13 850	12 241
	Ampliação da gama de produtos ofertados	Alta	16 334	12 269	5 955	5 240	2 518	7 560	6 899
		Média	10 485	6 545	3 098	2 379	1 706	3 948	3 098
		Total	26 819	18 814	9 053	7 619	4 223	11 508	9 998
	Manutenção da participação da empresa no mercado	Alta	21 341	15 508	6 975	6 281	3 046	9 459	8 324
		Média	12 175	7 962	3 362	3 502	1 707	4 261	3 648
		Total	33 516	23 470	10 336	9 783	4 753	13 719	11 972
	Ampliação da participação da empresa no mercado	Alta	17 468	13 029	5 997	5 610	2 620	8 431	7 234
		Média	11 518	8 056	3 403	3 297	1 715	3 958	3 748
		Total	28 986	21 085	9 400	8 906	4 335	12 389	10 982
	Abertura de novos mercados	Alta	14 741	10 932	5 085	5 202	2 429	6 589	5 609
		Média	9 894	7 016	3 064	2 453	1 622	4 723	3 583
		Total	24 635	17 948	8 148	7 655	4 052	11 312	9 192
	Aumento da capacidade produtiva	Alta	21 304	16 157	7 269	6 984	3 417	8 986	7 822
		Média	9 521	6 776	3 328	3 008	1 269	4 083	3 567
		Total	30 825	22 932	10 598	9 992	4 686	13 069	11 390
	Aumento da flexibilidade da produção	Alta	16 971	13 248	6 191	5 795	2 431	7 693	6 808
		Média	12 795	9 135	4 257	4 101	2 223	5 325	4 243
		Total	29 766	22 383	10 448	9 895	4 654	13 018	11 051
	Redução dos custos de produção	Alta	10 118	8 337	4 806	4 305	2 115	4 615	4 098
		Média	12 452	9 811	4 809	5 084	2 188	5 884	4 139
		Total	22 570	18 148	9 616	9 388	4 303	10 499	8 237
	Redução dos custos do trabalho	Alta	8 977	7 498	4 262	4 316	1 811	4 733	3 658
		Média	12 457	9 371	4 904	4 819	2 209	5 076	4 333
		Total	21 434	16 869	9 166	9 135	4 021	9 809	7 991
	Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	15 941	14 345	6 447	6 276	3 509	10 897	7 536
		Média	10 720	9 025	3 818	3 509	2 314	7 132	4 250
		Total	26 661	23 370	10 265	9 786	5 823	18 029	11 786
	Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	13 521	11 925	5 297	5 498	2 870	8 477	6 000
		Média	7 842	6 146	2 455	2 215	1 463	4 253	2 904
		Total	21 362	18 071	7 751	7 713	4 333	12 731	8 905

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 33 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Impacto causado de 100 a 499 empregados que implementaram inovações	Total	4 129	3 109	1 333	1 306	824	1 908	1 981
	Melhoria da qualidade dos produtos	Alta	2 555	2 082	991	965	636	1 347
		Média	936	675	243	245	129	375
		Total	3 492	2 757	1 233	1 210	766	1 722
	Ampliação da gama de produtos ofertados	Alta	1 802	1 421	673	649	482	944
		Média	1 157	867	350	348	204	528
		Total	2 959	2 289	1 023	998	685	1 472
	Manutenção da participação da empresa no mercado	Alta	2 176	1 754	834	880	537	1 180
		Média	1 309	968	383	338	236	547
		Total	3 485	2 722	1 218	1 218	773	1 727
	Ampliação da participação da empresa no mercado	Alta	1 804	1 476	727	727	504	1 017
		Média	1 347	1 014	412	400	221	607
		Total	3 152	2 490	1 139	1 127	725	1 623
	Abertura de novos mercados	Alta	1 670	1 350	668	637	479	920
		Média	1 164	905	380	375	214	568
		Total	2 834	2 255	1 048	1 012	693	1 488
	Aumento da capacidade produtiva	Alta	2 017	1 708	853	863	563	1 111
		Média	1 105	822	369	323	199	514
		Total	3 122	2 531	1 222	1 186	761	1 626
	Aumento da flexibilidade da produção	Alta	1 666	1 409	693	758	436	946
		Média	1 353	1 053	482	400	308	675
		Total	3 019	2 462	1 175	1 158	744	1 621
	Redução dos custos de produção	Alta	1 118	997	587	593	399	676
		Média	1 322	1 130	606	569	330	736
		Total	2 440	2 128	1 193	1 162	729	1 412
	Redução dos custos do trabalho	Alta	1 021	906	544	582	365	616
		Média	1 179	1 039	606	540	329	690
		Total	2 200	1 945	1 150	1 123	694	1 307
	Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	1 667	1 557	770	842	563	1 316
		Média	1 351	1 232	540	494	366	979
		Total	3 017	2 790	1 310	1 337	928	2 295
	Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	1 409	1 300	645	717	462	1 058
		Média	992	873	406	355	277	620
		Total	2 400	2 172	1 051	1 072	739	1 677
								1 405

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 34 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância do impacto causado, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados		Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Impacto causado e grau de importância Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações	Total	1 249	995	409	461	317	656	750
	Melhoria da qualidade dos produtos	Alta	674	573	279	315	222	405
		Média	372	282	93	97	65	213
		Total	1 046	855	372	412	286	586
	Ampliação da gama de produtos ofertados	Alta	532	448	214	241	158	315
		Média	385	301	111	130	94	192
		Total	917	749	326	371	253	507
	Manutenção da participação da empresa no mercado	Alta	696	591	284	310	228	422
		Média	334	257	84	105	70	154
		Total	1 030	847	368	415	298	576
	Ampliação da participação da empresa no mercado	Alta	532	461	216	239	171	303
		Média	385	303	128	144	95	221
		Total	917	765	345	383	266	525
	Abertura de novos mercados	Alta	465	385	199	216	152	257
		Média	347	284	108	129	84	205
		Total	812	669	307	345	236	461
	Aumento da capacidade produtiva	Alta	559	489	261	313	209	362
		Média	327	264	104	111	72	175
		Total	886	753	365	423	280	537
	Aumento da flexibilidade da produção	Alta	443	389	211	249	163	291
		Média	403	338	152	162	117	234
		Total	846	727	362	411	280	525
	Redução dos custos de produção	Alta	356	333	206	236	159	248
		Média	407	345	169	177	126	255
		Total	762	678	375	413	284	503
	Redução dos custos do trabalho	Alta	285	261	158	196	134	203
		Média	365	328	191	188	135	239
		Total	650	589	349	384	269	442
	Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	473	449	248	293	223	416
		Média	439	416	173	208	140	358
		Total	913	865	420	501	363	775
	Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	379	355	198	242	187	322
		Média	307	284	116	144	93	226
		Total	686	639	315	386	280	548

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

Tabela 35 - Empresas com 10 a 99 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 10 a 99 empregados Que implementaram inovações Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados	Total		83 692	42 986	11 916	11 344	5 393	15 206	29 334
	Total		19 359	13 831	4 934	5 302	2 744	8 107	8 634
	Riscos econômicos excessivos	Alta	8 084	6 317	2 421	2 759	1 232	3 369	4 238
		Média	5 875	3 711	1 293	1 411	972	2 481	2 003
		Total	13 958	10 027	3 714	4 169	2 204	5 850	6 240
	Elevados custos da inovação	Alta	9 994	7 366	2 829	3 114	1 745	4 034	4 927
		Média	5 871	4 062	1 189	1 266	767	2 858	2 519
		Total	15 864	11 427	4 018	4 380	2 512	6 892	7 446
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Alta	8 570	6 697	2 678	2 850	1 297	3 879	3 991
		Média	3 842	2 583	714	875	734	1 629	1 572
		Total	12 411	9 280	3 392	3 725	2 030	5 508	5 563
	Rigidez organizacional	Alta	3 122	2 628	771	1 127	667	1 678	1 690
		Média	3 762	2 900	1 053	1 087	664	1 780	1 908
		Total	6 884	5 528	1 825	2 214	1 331	3 458	3 598
	Falta de pessoal qualificado	Alta	9 884	7 110	2 206	3 058	1 477	4 153	4 519
		Média	4 234	2 961	1 007	903	918	1 737	1 896
		Total	14 118	10 071	3 213	3 961	2 395	5 890	6 415
	Falta de informação sobre tecnologia	Alta	2 995	2 522	958	953	373	1 411	1 670
		Média	5 541	4 233	1 706	1 691	1 304	3 025	2 605
		Total	8 536	6 756	2 664	2 644	1 678	4 436	4 275
	Falta de informação sobre mercados	Alta	2 512	2 092	1 137	907	393	1 199	1 223
		Média	4 290	3 150	1 232	1 395	855	2 213	1 946
		Total	6 803	5 241	2 369	2 302	1 248	3 412	3 169
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Alta	4 102	3 395	1 302	1 219	567	2 067	2 012
		Média	4 003	2 940	1 055	1 346	952	1 915	1 886
		Total	8 105	6 336	2 357	2 565	1 519	3 982	3 898
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Alta	3 898	3 233	1 123	1 234	635	2 200	2 677
		Média	4 812	3 539	1 360	1 265	1 042	2 471	1 842
		Total	8 709	6 772	2 483	2 499	1 677	4 671	4 519
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Alta	2 325	1 695	923	624	396	1 146	1 117
		Média	4 747	3 824	1 403	1 516	802	2 398	2 322
		Total	7 072	5 519	2 327	2 140	1 198	3 543	3 439
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Alta	4 557	3 797	1 524	1 597	1 058	2 291	2 546
		Média	4 168	2 973	1 181	925	701	2 144	1 995
		Total	8 724	6 770	2 705	2 522	1 759	4 434	4 541
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Alta	47	37	8	28	9	9	13
		Média	227	227	17	14	2	68	197
		Total	274	263	25	42	11	77	210

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011

Tabela 36 - Empresas com 100 a 499 empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas de 100 a 499 empregados Que implementaram inovações Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados	Total		7 359	4 528	1 362	1 345	840	1 968	3 347
	Total		1 785	1 357	579	603	330	876	898
	Riscos econômicos excessivos	Alta	715	587	260	292	153	381	380
	Riscos econômicos excessivos	Média	512	371	167	164	100	240	258
	Riscos econômicos excessivos	Total	1 228	958	427	456	253	621	638
	Elevados custos da inovação	Alta	866	692	312	331	166	432	457
	Elevados custos da inovação	Média	573	443	192	194	113	296	296
	Elevados custos da inovação	Total	1 439	1 134	504	525	279	728	753
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Alta	565	453	215	228	140	277	313
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Média	480	372	147	158	97	267	247
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Total	1 045	825	362	386	238	544	561
	Rigidez organizacional	Alta	301	258	122	123	68	152	161
	Rigidez organizacional	Média	514	407	173	187	123	292	267
	Rigidez organizacional	Total	815	665	295	311	191	443	428
	Falta de pessoal qualificado	Alta	658	504	206	237	123	334	320
	Falta de pessoal qualificado	Média	565	437	219	210	119	300	318
	Falta de pessoal qualificado	Total	1 224	940	425	447	242	634	639
	Falta de informação sobre tecnologia	Alta	281	224	90	90	59	140	150
	Falta de informação sobre tecnologia	Média	595	483	235	240	129	345	343
	Falta de informação sobre tecnologia	Total	876	707	325	330	187	484	493
	Falta de informação sobre mercados	Alta	255	206	95	90	67	143	137
	Falta de informação sobre mercados	Média	565	454	222	221	113	320	293
	Falta de informação sobre mercados	Total	820	659	317	311	180	464	430
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Alta	316	248	100	121	64	158	131
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Média	398	318	168	157	111	200	220
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Total	714	566	268	278	175	358	351
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Alta	263	211	106	98	55	128	139
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Média	494	380	156	170	111	271	243
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Total	756	591	262	267	166	399	382
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Alta	213	168	81	85	47	128	116
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Média	405	308	158	155	95	191	195
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Total	619	477	239	240	143	319	311
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Alta	300	229	98	96	72	155	157
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Média	440	360	185	186	119	254	259
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Total	740	589	283	283	191	409	417
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Alta	52	40	9	11	11	28	22
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Média	42	31	17	20	12	21	18
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Total	94	71	26	31	22	49	39

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011

Tabela 37 - Empresas com 500 ou mais empregados que implementaram inovações e Eco-Inovações segundo o grau de importância dos problemas e obstáculos apontados, por grupos de empresas selecionados - Brasil - período 2009-2011

Grupos de empresas selecionados			Inovadoras	Eco-Inovadoras	Consumo Materiais	Consumo Energia	Consumo Água	Meio Ambiente	Gestão Ambiental
Empresas com 500 ou mais empregados Que implementaram inovações Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados	Total		1 940	1 364	420	470	322	666	1 114
	Total		570	480	189	231	151	326	360
	Riscos econômicos excessivos	Alta	193	167	67	82	50	121	125
	Riscos econômicos excessivos	Média	177	156	78	78	58	112	112
	Riscos econômicos excessivos	Total	371	323	145	160	108	233	236
	Elevados custos da inovação	Alta	254	209	92	106	62	155	148
	Elevados custos da inovação	Média	188	166	64	87	64	114	127
	Elevados custos da inovação	Total	442	374	155	192	126	268	276
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Alta	134	115	34	52	29	78	86
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Média	141	115	58	64	49	86	72
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Total	275	230	92	116	78	164	158
	Rigidez organizacional	Alta	76	63	23	23	13	41	56
	Rigidez organizacional	Média	162	138	63	68	52	89	101
	Rigidez organizacional	Total	238	201	85	91	66	130	157
	Falta de pessoal qualificado	Alta	135	122	49	61	35	80	83
	Falta de pessoal qualificado	Média	191	158	61	81	43	105	117
	Falta de pessoal qualificado	Total	326	280	111	142	78	185	200
	Falta de informação sobre tecnologia	Alta	68	62	33	33	24	43	35
	Falta de informação sobre tecnologia	Média	131	114	39	56	35	81	83
	Falta de informação sobre tecnologia	Total	200	176	72	89	59	124	118
	Falta de informação sobre mercados	Alta	52	43	20	26	18	32	29
	Falta de informação sobre mercados	Média	127	117	44	58	38	90	84
	Falta de informação sobre mercados	Total	179	160	64	85	56	122	113
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Alta	61	54	25	26	16	30	40
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Média	136	115	47	50	36	81	83
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Total	197	169	72	76	52	112	123
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Alta	81	70	26	39	25	44	53
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Média	107	90	39	40	30	53	78
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Total	188	160	65	80	55	97	131
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Alta	42	35	9	10	8	24	28
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Média	131	110	46	53	39	70	79
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Total	173	145	55	63	47	94	107
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Alta	57	52	28	34	21	36	29
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Média	144	126	54	67	46	86	99
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Total	202	177	82	101	67	122	127
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Alta	35	29	14	14	12	23	25
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Média	31	25	9	14	12	21	20
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Total	66	55	23	28	24	44	45

Fonte: Elaboração própria a partir de Tabulação Especial do IBGE, Pesquisa de Inovação 2011.

ANEXO B

Quadro 5 - Variáveis Independentes dos Modelos Econométricos Probit e Heckprobit

VARIÁVEIS INDEPENDENTES		
Código	Variável	Descrição
ECINOVA	Eco-Inovadoras	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102), ou na redução do Consumo de Energia (Questão 103), ou na redução do Consumo de Água (Questão 104), ou na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105), ou empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).
CONSMAT	Consumo Materiais	Empresas que consideraram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102).
CONSENERG	Consumo Energia	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Energia (Questão 103).
CONSAGUA	Consumo de Água	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução do Consumo de Água (Questão 104).
MEIOAMB	Meio Ambiente	Empresas que indicaram como de “ALTA” OU DE “MÉDIA” importância o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105).
GESTAMB	Gestão Ambiental	Empresas que implementaram (responderam “SIM”) novas técnicas de Gestão Ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO, etc. (Questão 189).

Quadro 6 - Variáveis Explicativas e Sinal Esperado dos Modelos Econométricos Probit e Heckprobit

VARIÁVEIS DEPENDENTES			
Código	Variável	Descrição	Sinal
CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA			
Inpo	Pessoal Ocupado	Variável contínua. Número de Trabalhadores no final do período com base na questão 08. Capta o tamanho da empresa.	+
Capest	Capital Estrangeiro	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a origem do capital controlador da firma é estrangeiro ou misto. Calcular com base na Questão 01. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram as respostas 2 ou 3. E valor 0, caso contrário.	+
Partgrupo	Participação em um Grupo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma faça parte de um grupo. Calcular com base na Questão 03. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram a resposta 2, e valor 0, caso contrário.	+
intensexp	Intensidade de Exportação	Variável Contínua. Razão entre a Receita líquida de Vendas com exportação e a Receita Líquida de Vendas Total da empresa.	+
mercado	Principal mercado da Empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma tenha como principal mercado o mercado internacional. Calcular a partir da Questão 05. Inserir o valor 1 para as empresas que assinalaram ao menos um dos itens 4 ,5, 6, 7 e 8. E valor 0, caso contrário.	+
gov	Apoio do Governo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma utilize algum programa de apoio do governo para as atividades inovativas. Calcular a partir das respostas das Questões 156, 157, 157.1, 158, 159, 160,161 e 162. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram 1 em ao menos uma das sete questões, e valor 0, caso contrário.	+
INDICADORES DE ESFORÇO E DESEMPENHO INOVATIVO			
Nquali	Nível Qualidade da mão-de-obra	Variável contínua. Nível de trabalhadores em dedicação exclusiva com elevado grau de escolaridade. Calcular a partir da proporção de funcionários com 3º Grau completo (Soma das Questões 46, 47 e 48) em relação ao total de pessoal ocupado da empresa (Questão 08).	+
Ingai	Gastos em atividades inovativas	Variável Contínua. Valor total dos Gastos com atividades inovativas (Soma das Questões 31, 32, 33, 33.1,34, 35, 36 e 37).	+
Ingped	Gastos com P&D	Variável contínua. Valor do investimento total em P&D. Soma das atividades internas e externas de P&D, exclusivamente: Soma das Questões 31 e 32.	+
Ingpedtrab	Gasto com P&D por trabalhador	Variável Contínua. Razão entre o Valor do Investimento total em P&D (Soma questões 31 e 32) e o número total de pessoas ocupadas (Questão 08).	+
INDICADORES DE RESULTADO INOVATIVO			
capacinova	Capacidade de Inovação	Indicador de resultado inovativo. Calculado pela soma das Questões inprod, inproc, inovmkt, inovorg dividido por 4.	+
produtiv	Produtividade do Trabalho	Variável Contínua. Calculado pela razão entre Receita Líquida de Vendas (Questão 09) e Pessoal Ocupado (08).	+
ARRANJOS COOPERATIVOS			
coop	Arranjo Cooperativo	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra(s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas. Calcular com base na Questão 134. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram a resposta “1” (responderam “SIM”), e valor 0, caso contrário.	+
FONTES DE INFORMAÇÃO			
infinter	Fonte de Informação Interna à empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações internas da empresa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1 se a empresa apontou como de “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 108, 109 e 110, e valor 0, caso contrário.	+
infexter	Fonte de Informação Externa à Empresa	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações externas da empresa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1 se a empresa apontou como de “alta” ou “média” importância em pelo menos uma das Questões 111, 112 e 113, e valor 0, caso contrário.	+
infpesq	Fonte de Informação com Centros	Variável Binária, que recebe valor unitário caso as informações com centros educacionais e de pesquisa sejam as mais relevantes para inovar. Inserir valor 1	+

	Educacionais e de Pesquisa	se a empresa apontou como de “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 114, 115 e 115_2, e valor 0, caso contrário.	
IMPACTOS DA INOVAÇÃO			
qualidade	Melhoria da qualidade dos produtos e ou Controle de aspectos ligados à saúde e segurança	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 93 e 106, e valor 0, caso contrário.	+
partmercado	Manutenção e ou ampliação da participação da empresa no mercado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das questões 95 e 96, e valor 0, caso contrário.	+
novomercado	Abertura de novos mercados	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 97, e valor 0, caso contrário.	+
capacprod	Aumento da capacidade produtiva e ou da flexibilidade da produção	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das Questões 98 e 99, e valor 0, caso contrário.	+
custoprod	Redução dos custos de produção	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 100, e valor 0, caso contrário.	+
enreg	Enquadramento em regulações e normas padrão	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 107, e valor 0, caso contrário.	+
OBSTÁCULOS A INOVAÇÃO			
custo	Elevado Custo da Inovação	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 177, e valor 0, caso contrário.	-
rinfo	Falta de pessoal qualificado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 180, e valor 0, caso contrário.	-
rqualif	Falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância em pelo menos uma das questões 181 e 182, e valor 0, caso contrário.	-
rfinan	Falta financiamento apropriado	Variável binária. Inserir valor 1 para as empresas que assinalaram como “ALTA” OU “MÉDIA” importância na Questão 178, e valor 0, caso contrário.	-
VARIÁVEIS DE CONTROLE			
regsul, regsdud, regco, regnort, regnord	Região geográfica	Conjunto de 05 variáveis binárias de localização regional: região sul, região sudeste, região centro-oeste, região norte, região nordeste.	+
Media_e_alta	Intensidade Tecnológica do Setor média e alta	Variável Binária, que recebe valor unitário caso a firma faça parte de uma atividade econômica com intensidade tecnológica alta ou média-alta, definido a partir de dois dígitos da classificação elaborada pela OCDE, que são as indústrias de: química, materiais elétricos, máquinas, veículos, transporte, fármacos e informática.	+